

ЛАЗЕРНО-ПАРОВЫЕ РАКЕТЫ

Возможно, в середине нынешнего века в космосе появятся необычные станции, которые смогут снабжать энергией автоматические космические корабли нового поколения. Вот как это будет происходить. Энергетическая станция, выведенная на околоземную орбиту, будет оснащена мощными солнечными батареями. Эти батареи преобразуют энергию Солнца в электрическую энергию, которая, в свою очередь, даст питание мощным лазерам.

Лазерный луч отличается от обычных лучей света, выходящих, например, из прожектора или из карманного фонарика. Лучи из фонарика расходятся в разные стороны, рассеиваются на большой площади и быстро теряют свою мощность. Лазерный луч почти не рассеивается — он остается мощным, точно направленным, сконцентрированным потоком энергии.

Мощный лазерный луч, выпущенный с космической энергетической станции, ударит в кормовую часть небольшого конусообразного космического аппарата. Единственным топливом на этом корабле будет... обычная вода. Вода мгновенно разогреется до огромной температуры, и из сопла с гигантской скоростью вырвется мощная струя пара. По законам реактивного движения корабль понесется в противоположную сторону, прочь от станции. Энергии лазера хватит на миллионы километров космического путешествия. Всего лишь за несколько дней такой аппарат сможет пересечь Солнечную систему из конца в конец. А ведь все что нам нужно для того, чтобы отправить корабль в путь — это бесплатная энергия Солнца, вода вместо топлива, ну и, конечно, энергетическая станция.

Солнечные батареи преобразуют бесплатную энергию Солнца в электричество.

На дальнем конце станции размещаются роботы, которые при необходимости ремонтируют станцию. Здесь же жилые помещения для посетителей.





На станции два лазерных излучателя. Поэтому она может одновременно отправить в глубины космоса два корабля.



Фонарик

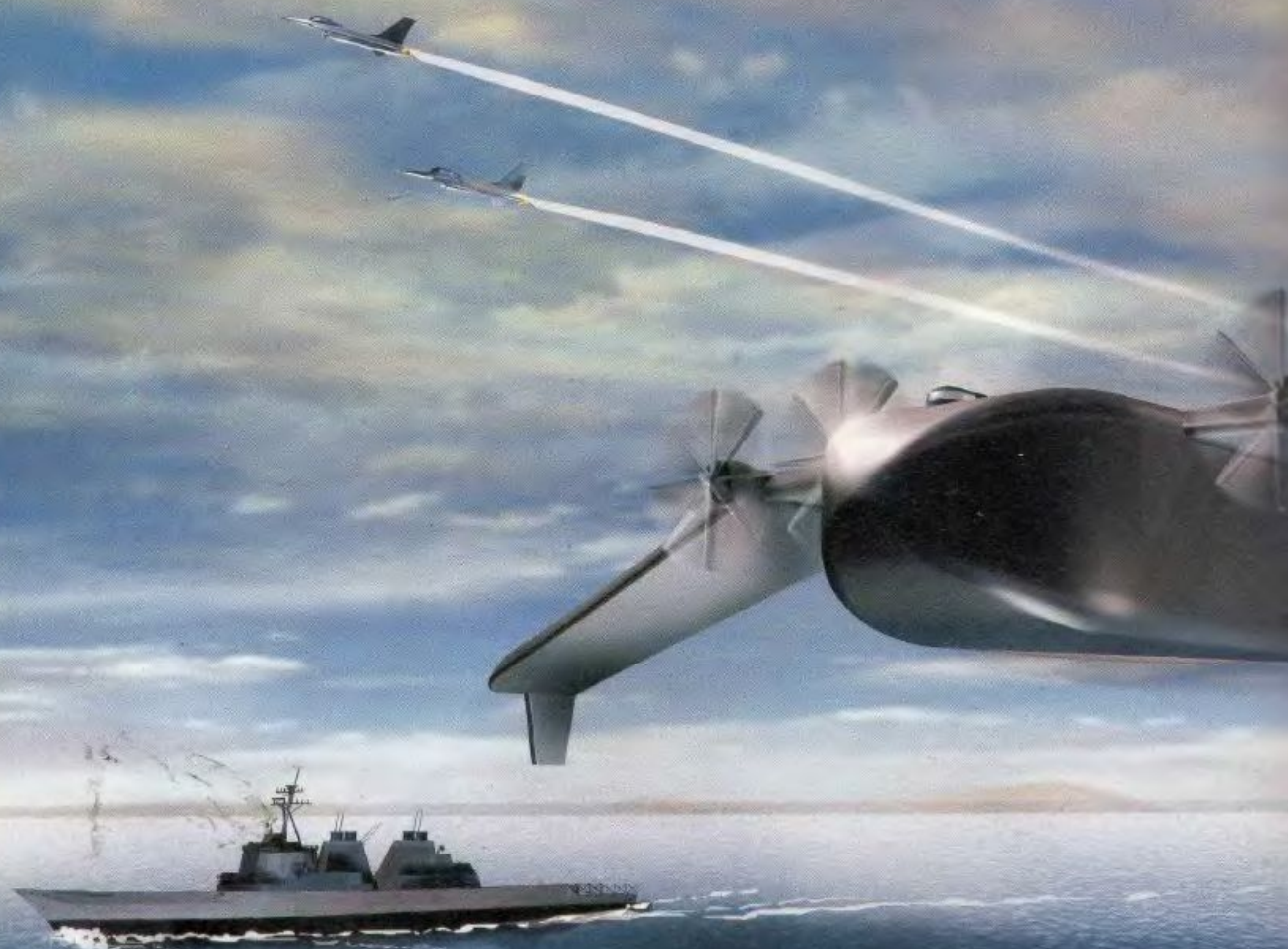
Лазерная указка.

Корабль-конус имеет очень простую конструкцию. Лазерный луч разогревает воду, и из сопла вырывается струя пара.

Обычный пучок света состоит из лучей разных цветов, каждый из которых является световой волной со своей частотой колебания. Такой свет быстро рассеивается и ослабевает. Лазерный луч — это узконаправленный, мощный поток энергии.

Корабль-конус «выстреливается» в космос гораздо быстрее, чем обычная ракета. Такие аппараты могут быть разных размеров, но вот этот — величиной не больше кресла. Тем не менее он оснащен разнообразными микродатчиками и другим оборудованием для исследования космоса.

КРЫЛАТЫЙ



Самый большой в мире самолет и самый скоростной из «воздушных грузовиков». Таким, возможно станет гигант «Пеликан», разрабатываемый сегодня инженерами фирмы «Боинг». Этот крылатый монстр, диковинная смесь самолета и аэроглизера, способен совершить настоящий переворот в мире военно-транспортной и грузовой авиации.

МОНСТР:

ПОЛЕТ НАД ВОЛНАМИ

Пьер Лефевр,
«Science & Vie. Junior»

Иллюстрации: Лоран Эндрикс/ MISS MULTIMEDIA



Проект этого невероятных размеров морского чудовища захватил умы инженеров американской корпорации «Боинг». В мире транспорта машина будущего, которой уже дали имя «Пеликан», станет тем же, чем в мире животных является утконос – то есть диковинным гибридом. Полусамолет, полугидроплан, он помчится всего в 6 метрах над волнами, опираясь на воздушную подушку. Благодаря его поражающим воображение размерам, самые большие самолеты дня сегодняшнего перейдут в разряд «небесных карликов» (см. рисунок). Судите сами – длина фюзеляжа – 200 метров; размах крыльев – 150 метров, грузоподъемность 1400 тонн! Самый большой в мире транспортный самолет Ан-225 «Мрия» не выдерживает с этим гигантом никакого сравнения. При размерах всего вдвое меньше, «Мрия» может поднять в воздух всего 250 тонн груза, то есть почти в шесть раз меньше «Пеликана». Если же сравнивать детище «Боинга» с морскими кораблями, то даже самые скоростные грузовые суда покажутся рядом с ним запыхавшими улитками. Скорость «Пеликана» – 600 километров в час, что в 15 раз больше скорости сухогруза или контейнеровоза.

Надо сказать, что этот чудо-самолет на самом деле не является исключительным продуктом американской инженерной мысли. «Прадедушки» «Пеликана» строились еще полвека назад в бывшем Советском Союзе, где такие машины получили русское название «эксанопланы». В те годы шла холодная война, и отношения между русскими и американцами были примерно такими же «теплыми», как у двух скалящихся друг на друга питбуль-терьеров. Две страны соревновались в гонке вооружений, и любой проект, который мог дать стратегическое преимущество над конкурентом, тут же получал поддержку военных.

И вот примерно 50 лет назад в Советском Союзе конструктор Ростислав Алексеев создал проект морского судна, которое умело взлетать. Хрущев, тогдашний руководитель СССР, предоставил ученому почти неограниченные средства на создание такой машины. Получив «добро», Алексеев не стал углубляться в сложные расчеты, а предпочел действовать путем экс-

Если «Пеликан» будет построен, он будет единственным самолетом, способным перевезти за один раз до 15 000 человек или 17 танков весом по 60 тонн.



Боинг 737

Пеликан

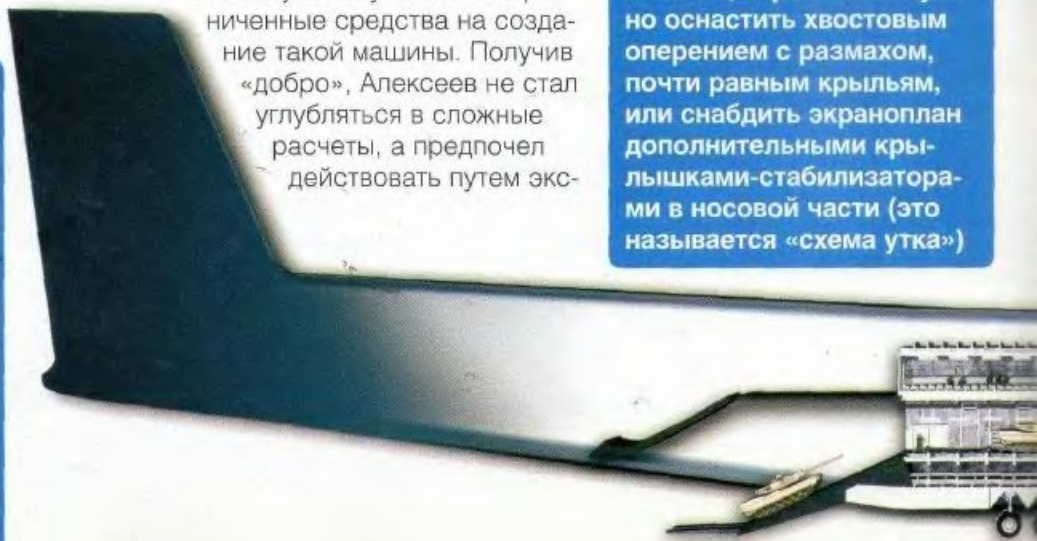


Заднее хвостовое оперение, почти равное по размерам крыльям.



Дополнительные крылья по схеме «утка»

Некоторые специалисты в области авиации считают, что «Пеликану» будет сложно взлететь. По их мнению, эксаноплан нужно оснастить хвостовым оперением с размахом, почти равным крыльям, или снабдить эксаноплан дополнительными крыльями-стабилизаторами в носовой части (это называется «схема утка»)



периментов. Из папье-маше он создал сотни уменьшенных моделей экраноплана (длиной около 1 метра), и изучал их аэродинамические свойства. Потом отобрал лучшую.

КАСПИЙСКИЙ МОНСТР

Выбрав подходящую форму для экраноплана, советские инженеры приступили к созданию первых безмоторных конструкций, которые испытывали на воде, прицепив на буксире к морским судам. Первый настоящий экраноплан появился на свет в 1966 году. Секретные службы США, которые наблюдали из космоса чуть ли не за каждым метром территории СССР, в один прекрасный день обнаружили огромный самолет, который мчался над поверхностью Каспийского моря. Этот гигант – его на Западе тут же прозвали «Каспийским монстром» – имел 100 метров в длину и весил 550 тонн! 10 мощных моторов этого водяного динозавра поднимали его над поверхностью моря на высоту от 30 сантиметров до... всего лишь нескольких метров! Однако благодаря внушительным размерам аппарата даже пятиметровые волны на море не могли помешать его полету.

«Каспийский монстр» (советское обозначение КМ-1, что означало «корабль-макет», а вовсе не «каспийский монстр» – ред.) стал уникальной гигантской лабораторией. Эта лаборатория дала конструкторам возможность продолжить испытания экранопланов – аппаратов, которые держатся в воздухе благодаря воздушной подушке, возникающей между крыльями аппарата и ровной поверхностью. КМ-1 продолжал бороздить Каспий вплоть до 1980 года, когда он потерпел аварию и затонул.

Еще до своего трагического конца «монстр» успел обзавестись солидным «потомством». Три новых экраноплана получили названия «Орленок», «Лунь» и «Спасатель». Эти аппараты так же как и их «папа» взлетали с воды и садились на воду, однако отличались несколько менее внушительными размерами. Первый из этой серии – «Орленок» – появился на свет в начале 1970-х годов. В длину он был примерно 58 метров. В отличие от КМ-1 «Орленок» умел побеждать земное притяжение. Благодаря более изящной конструкции крыльев, экраноплан мог летать как настоящий самолет, забираясь на высоту до 3000 метров.



КМ-1 («Каспийский монстр»)



«Каспийский монстр» – вид спереди



Ракетоносец «Лунь»



Десантный экраноплан «Орленок»

Шасси «Пеликана»: 72 колеса в районе крыльев и 4 колеса спереди.

Боевые
машины

Столовая

Спальные места для отдыха солдат: «Пеликан» может находиться в воздухе около 20 часов

Кабина
пилота



«Орленок» был создан как военно-транспортный корабль, задача которого – доставлять солдат и боевую технику к месту сражения в ходе наступательной операции. Всего таких экранопланов было построено четыре. Вторым потомком «монстра» стал «Лунь» длиной 74 метра. Это была очень грозная машина. На «Луне» устанавливались ракеты, которые могли нести на себе даже ядерные боеголовки. В 1989 году после гибели атомной подводной лодки «Комсомолец» советское правительство приняло решение о строительстве экраноплана «Спасатель». «Спасатель» мог бы совершать посадку среди девятиметровых волн, брать на борт до 500 человек и работать летающим госпиталем. Однако Советский Союз распался, и экономический кризис не позволил достроить эту уникальную машину. Сегодня ни один из российских экранопланов не летает. Почти все они ржавеют на военных базах или на территориях заводов.



ГИГАНТ НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ

Теперь, когда за проектирование «Пеликана» взялись специалисты «Боинга», экранопланы могут пережить второе рождение. «Пеликан» разрабатывается по заказу армии США, которой требуются новые виды транспорта для доставки солдат и боевой техники в отдаленные зоны конфликтов. Что бы сказал сегодня Ростислав Алексеев, узнав, что за океаном вчерашний противник использует его разработки в военных целях? Вряд ли он был бы доволен. Однако он наверняка не стал бы отрицать, что самолет, подобный «Пеликану», может парить над волнами.

Гигантский американский экраноплан помчится над поверхностью воды, потребляя при этом значительно меньше топлива, чем обычный самолет. «Наш проект покажется привлекательным всем, кто хочет с большой скоростью перевозить важные грузы по всему миру», – говорит Блэйн Роудон, руководитель проекта в компании «Фэнтوم Уоркс», исследовательском подразделении «Боинга».

Будет ли «Пеликан» когда-нибудь построен? Если да, то поначалу он станет выполнять чисто военные задачи. «"Пеликан" будет единственным в мире самолетом, способным перенести 17 танков «Абрамс М1» на расстояние 18500 километров», – рекламирует свое детище Блэйн Роудон. Если кто-то думает, что экраноплан разобьется о первые же встретившиеся на море скалы, он сильно заблуждается. «Пеликан» может превратиться в обычный транспортный самолет и подняться в небо на высоту 6000 метров. Так что препятствия ему не страшны. Правда, поднявшись высоко в небо, «Пеликан» потеряет многие из своих преимуществ: он больше не сможет использовать эффект воздушной подушки, а вихри, которые создают в воздухе его винты, будут сильно тормозить машину. В этих условиях экраноплан сожжет значительно больше топлива, чем обычный самолет.

Сейчас никто точно не знает, как будет выглядеть «Пеликан» изнутри. Можно предположить, что фюзеляж разделят на два этажа. На верхнем этаже будут обустроены помещения для военнослужащих, а на нижнем разместится боевая техника.



МОРСКАЯ ПТИЦА, КОТОРАЯ БОИТСЯ ВОДЫ

Итак, «Пеликан» может летать как птица, но вот пловец из него, в отличие от российских экранопланов, никудашный. Для взлета и посадки ему нужна твердая поверхность. При посадке пилот должен аккуратно поставить самолет на... 76 колес. Именно столько их требуется для поддержания огромной массы самолета. Если речь идет о полете с военной базы в США и о приземлении в Афганистане или Центральном Ираке, все это не имеет особого значения. Однако когда начинаются разговоры о гражданском применении «Пеликана», возникает много вопросов и сомнений. «Я не могу понять точку зрения инженеров «Боинга», – говорит сотрудник Высшей национальной школы авиации (Франция) Стефан Обен. – Без сомнения значительно легче и дешевле принимать «Пеликан» в каком-нибудь морском порту типа Бреста или Туниса, чем заставлять его садиться на взлетно-посадочные полосы аэродромов. Ведь эти полосы еще надо специально реконструировать для приема такого сверхтяжелого летательного аппарата». И в самом деле, расходы на подготовку аэропортов могут оказаться значительно выше стоимости сэкономленного экранопланом топлива. «Стоило бы опасаться еще одной вещи, – продолжает Стефан Обен. – А что если этот огромный самолет потерпит аварию где-нибудь посреди океана?» Умение плавать «Пеликану» в этом случае точно бы не помешало. Сомнения закономерные. Остается надеяться, что специалисты «Боинга» еще что-нибудь придумают.

Какое гражданское применение могло бы быть у «Пеликана»? Конечно, он мог бы стать трансконтинентальным воздушным кораблем. Однако по роскоши и комфорту он всегда будет проигрывать большим океанским лайнерам, а по скорости – любому реактивному самолету, например, тому же гиганту Ан-225. Скорее всего, «Пеликан» можно будет использовать в качестве скоростного перевозчика больших грузов. Сейчас, например бананы из Центральной Америки грузят на корабли зелеными, а по пути в Европу они созревают в трюме. Иначе нельзя – за время трансокеанского рейса спелые бананы испортятся. А вот на «Пеликан» можно было бы погрузить партию поспевших под настоящим экваториальным солнцем плодов и быстро доставить их через океан. Однако чтобы наладить такие регулярные рейсы, экраноплану нужны относительно спокойные воды, например, Средиземное море или Индийский океан. Мощные бури Атлантики будут часто заставлять «Пеликан» подниматься высоко в воздух. Скорость упадет, расход топлива увеличится, и все преимущества экраноплана сойдут на нет.

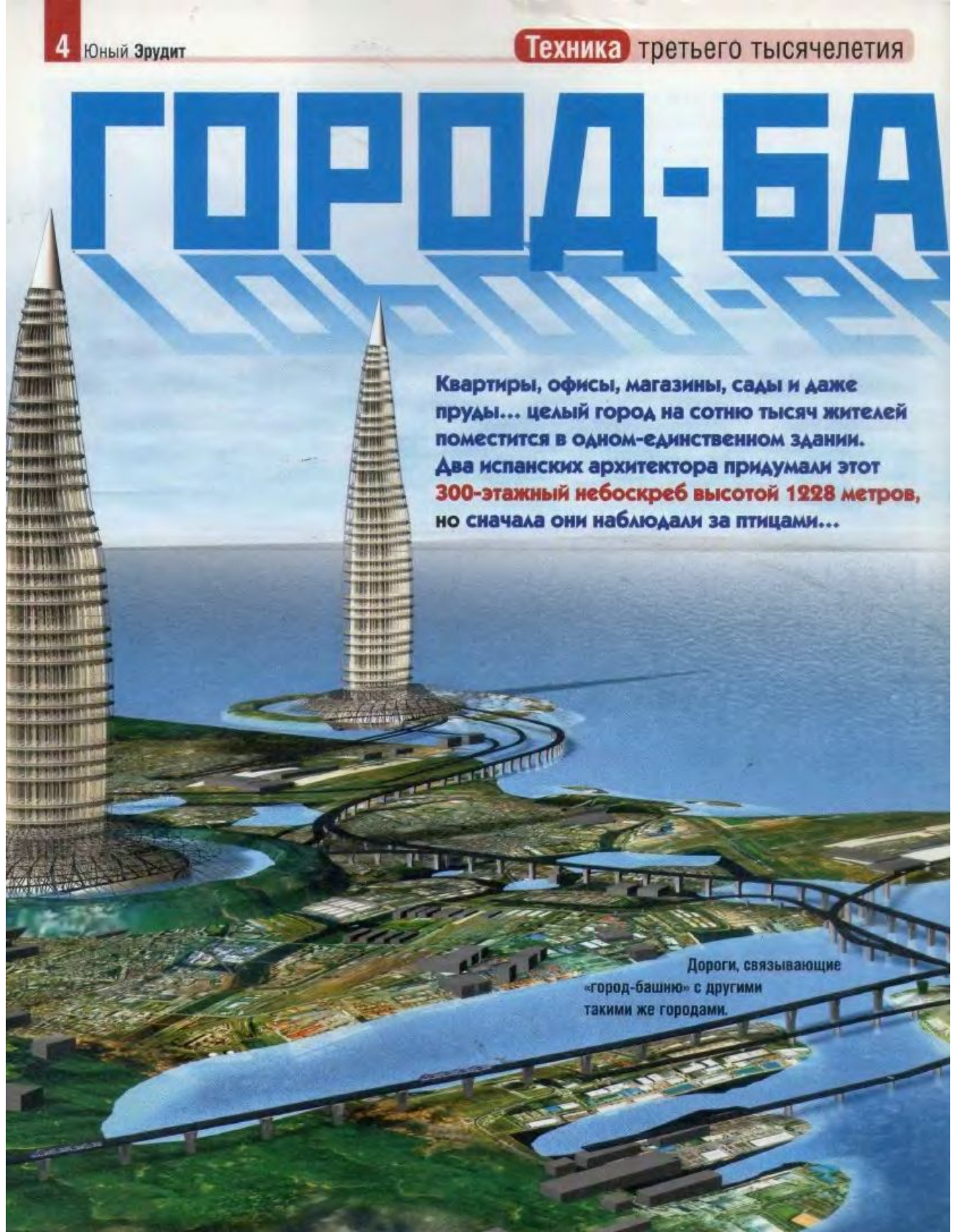
Полет над поверхностью воды

Большие крылья
«изломанной» формы
направляют воздух вниз, под
экраноплан



Еще на заре авиации было замечено, что когда самолет летит в нескольких метрах над взлетной полосой (при взлете и посадке), на него снизу действует дополнительная подъемная сила. Позже выяснилось: зажатый между земной поверхностью и крыльями воздух не успевает «оттечь» назад и уплотняется. Возникает повышенное давление, которое и толкает летательный аппарат вверх. Эффект получил название «экранного». «Экран» – это и есть та самая поверхность, над которой низко летит самолет. А что если дополнительную подъемную силу использовать на благо? Так появилась идея экраноплана – низколетящего самолета, которому экранный эффект помогает поднять в воздух больше груза и сэкономить топливо. В экранопланах обычно применяется особая конструкция крыльев, которая помогает «загонять» воздух под летательный аппарат.

ГОРОД-БА



Квартиры, офисы, магазины, сады и даже пруды... целый город на сотню тысяч жителей поместится в одном-единственном здании. Два испанских архитектора придумали этот **300-этажный небоскреб высотой 1228 метров**, но сначала они наблюдали за птицами...

Дороги, связывающие «город-башню» с другими такими же городами.

ШНЯ

Оливье ЛАСКАР,
SCIENCE&VIE. JUNIOR

Иллюстрации Лоран ЭНДРИКС/MISS MULTIMEDIA

1228 метров – максимальная высота. Там, наверху, обитатели небоскреба будут ощущать приличную качку.

15 метров – именно на столько в одну и в другую сторону будет отклоняться вершина здания при качке.

300 этажей, размещенных на 12 уровнях.

15 лет строительства

15 миллиардов – именно во столько обойдется стройка.

368 лифтов

100 000 обитателей

2 000 000 квадратных метров общей площади.

Башня
(вертикальный город)

Основание башни
(«горизонтальный город»)

Искусственный остров
(территория, отвоєванная у моря)

Эйфелева башня,
Париж, Франция,
320 м



Змпайр Стейт
Билдинг,
Нью-Йорк, США,
381 м



Разрушенные
башни-близнецы
ВТЦ, Нью-Йорк, США,
417 м



«Петронас-Тауэрз» –
башни-близнецы,
Куала-Лумпур,
Малайзия,
452 м



«Бионическая башня»
(проект), Шанхай,
Китай,
1228 м



ПРОЕКТ, ДОСТОЙНЫЙ ФАРАОНОВ

1228 метров высоты! Это примерно четыре Эйфелевых башни, поставленных друг на друга (или две Останкинских – ред.)! Таковы невероятные размеры чудо-здания, проект которого разработали два испанских архитектора – Хавьер Пиос и Мария Роза Сервера. Проект, которому позавидовали бы создатели «Звездных войн», будет впервые реализован в Китае, а, точнее говоря, в Шанхае. Через 6 лет этот огромный город станет хозяином Всемирной выставки ЭКСПО-2010.

Именно тогда планируется закончить сооружение первого уровня гигантской «бионической башни» – так архитекторы называют свое детище. Однако тем, кто хотел бы увидеть супернебоскреб во всей своей красе – от фундамента до шпиля, – придется набраться терпения. Стройка будет продолжаться 15 лет и потребует 15 миллиардов долларов.

НУЖНА РЕВОЛЮЦИЯ В ТЕХНИКЕ!

А зачем вообще нужно проектировать сооружение такой невероятной высоты? Ну, во-первых, для того, чтобы повесить его вместимость. «Бионическая башня, разработанная мадридскими архитекторами, примет в свои стены до 100 000 человек. И если вам надо разместить как можно больше людей на как можно меньшей площади, лучшего решения не придумаешь. А необходимость в таком решении мы с каждым годом станем ощущать все больше и больше. Если в 2000 году на Земле жило 6 миллиардов человек, то к 2050 году нас станет вдвое больше!

Другая задача, которую пытались решить архитекторы, – это преодоление 500-метрового рубежа. Этот предел, на котором практически «застыло» сегодня строительство сверхвысоких небоскребов, связан с технологией, по которой такие здания возводятся. Современный небоскреб от фундамента до крыши пронизывает центральная бетонная колонна, которая придает зданию жесткость и несет на себе все прочие конструкции. Но вот в чем проблема – чем выше здание, тем больше места внутри него занимает эта самая колонна. И когда небоскреб подходит к 500-метровой отметке, для помещений –



квартир, офисов, магазинов, кинотеатров – остается совсем мало места.

Хавьер Пиос и Мария Роза Севера твердо вознамерились найти для этой проблемы эффективное и нестандартное решение. В течение примерно десяти лет собранная ими рабочая группа, состоявшая из биологов, инжене-



ров и архитекторов, пыталась «подсмотреть» новые идеи для строительства у природы. Почему, например, деревья, имеющие узкий ствол, могут прочно стоять вровень с нашими высокими домами, такими основательными и массивными? Или взять кости птиц – они невероятно легкие и при этом отличаются высо-

чайшей прочностью. Нельзя ли позаимствовать эти существующие миллионы лет технологии для строительства зданий нового типа – крепких, но вместе с тем легких и ажурных? Результатом изысканий стала «бионическая башня» – проект, вдохновленный природой и родившийся на стыке биологии и архитектуры.

ВНУТРИ БИОНИЧЕСКОЙ БАШНИ

В ГНЕЗДЕ ИЗ БЕТОНА

Невероятно, но факт! Главным источником вдохновения для создателей «бионической башни» стали... птичьи гнезда. Судите сами – домик пернатых сплетён из тоненьких хрупких веточек, но при этом отличается прочностью и упругостью. Если надавить на гнездо, оно не развалится, а спружинит под нажимом, а затем вернется к первоначальной форме. Тот же принцип заложен и в конструкцию «бионической башни». Архитектура небоскреба позволяет отдельным конструкциям здания гнуться (например, под порывом ветра), но не ломаться, а самое главное – здание может иметь гигантские размеры и не разрушаться под собственным весом. На практике все это чудо-здание будет собрано из огромного множества тонких «прутиков», сделанных из высокопрочного бетона. Этот материал позволяет отлить балки толщиной всего 2 сантиметра, которые способны выдерживать давление 6000 килограммов на квадратный сантиметр. Примерно с такой силой давил бы слон на полкусочка сахара! Чтобы обеспечить здание должным уровнем безопасности, архитекторы планируют создать внутри него «противопожарные зоны». По всей высоте здания через определенные промежутки будут установлены горизонтальные полые внутри «платформы» толщиной примерно 20 метров. Задача этих конструкций – помешать распространению огня на все здание в случае возникновения пожара.

ВЗГЛЯД ВНУТРЬ

Так что же такое «бионическая башня»? Это невероятных размеров трехмерная паутина, сочленение множества тонких балок, которые образуют гигантское ажурное плетение, служащее опорой всему зданию. Квартиры, офисы, отели, супермаркеты и больницы – все это найдет свое место внутри удивительной конструкции из бетона, настоящего города, поднявшегося к небесам. В «бионической башне» предусмотрены пустые пространства для прогулок и отдыха. Здесь разобьют сады и даже устроят небольшие пруды.

ВЕРТИКАЛЬНАЯ ЖИЗНЬ

Обитатели «бионической башни» поселятся в помещениях, расположенных между противопожарными зонами. Самый просторный из этих обитаемых «уровней» расположится где-то посередине башни и будет иметь высоту около 80 метров. Сверху донизу жилой уровень будут пересекать вертикальные конструкции, идущие от фундамента небоскреба к самой вершине. По этим «коридорам» пройдут трубы водопровода и канализации, провода электроснабжения и связи. В них же будут курсировать многочисленные лифты. Как утверждает Хавьер Пиос, для того, чтобы добраться с нижнего этажа на самый верхний, понадобится всего две минуты.



НА ПРОЧНОЙ ОПОРЕ

«Бионическая башня» чем-то похожа на перевернутый зонтик. Ее будет поддерживать не только фундамент, углубленный в землю на 120 метров, но и плетение бетонных балок, расходящееся в стороны от основания супернебоскреба. Эти подпорки прочно свяжут строение с землей. Бетонный «венчик», окружающий башню, будет простирается примерно на полкилометра в каждую из сторон. Самые дальние его части ополрутца на дно искусственного озера, вырытого вокруг «бионической башни». Вода поможет «погасить» колебания бетонной конструкции в случае землетрясения. Но большая часть ажурного подножия небоскреба все же останется на суше, и внутри нее вполне можно построить еще один город – горизонтальный – в дополнение к вертикальному.

Обитаемые помещения
(квартиры, офисы,
магазины, парки...)

Противопожарные
зоны

Искусственное
озеро

Жилые помещения,
построенные внутри
подножия небоскреба

Фундамент башни,
уходящий в землю
на 120-метровую
глубину



ДОМА-ПУТЕШ

Телефон, компьютер, калькулятор... Что произошло с этими важными и нужными предметами в последние десятилетия?

Правильно! Они стали портативными, переносными.

А не коснется ли прогресс и наших жилищ? Вдруг в будущей жизни, более подвижной и динамичной нам все больше и больше будет не хватать легких, разборных, но при этом удобных и комфортабельных домиков? В предчувствии новых веяний западноевропейские конструкторы предложили несколько на удивление оригинальных жилищ **для кочевой жизни**, которые когда-нибудь станут достойными потомками юрт, туристических палаток и дач на колесах. Познакомиться с головокружительным полетом архитектурной мысли тебя приглашает корреспондент журнала «Science&Vie. Junior»

Пьер Саюк.

ИЛЛЮСТРАЦИЯ: LAURENT LINDOVSKY/MISS MULTIMEDIA
ИСТОЧНИК: RICHARD HORDEN & ANDREAS VOGLER
STUDENTS JURBE AMANN & THOMAS WEINGARTNER/CHERYL LEE ARCHITECTS/LONDON



ЕСТВЕННИКИ

Пьер Саюк,
«Science&vie. Junior»

ДОМ-ПАУК



Среди ветвей, над пропастью, под потолком, в общем, где угодно... Пожалуй, никто лучше паука не подскажет, как сделать дом, который можно было бы обустроить в самых недостижимых местах. Видимо, «послушавшись совета» восьмипалого ткача, англичанин Ричард Хорден создал проект «Силва Спайдер». Эту кабину из стекловолокна на вполне «паучьих» длинных алюминиевых лапах нетрудно установить почти где угодно, например, над пропастью, над оврагом или даже между городскими зданиями. Конечно же, не без помощи стального троса и вертолета. Важно лишь одно — чтобы любители острых ощущений не забывали брать с собой самое необходимое, а то ведь для того, чтобы сбегать за хлебом, придется воспользоваться альпинистским снаряжением.



КАК БЕЛКА В КОЛЕСЕ

Как много места в доме пропадает на стенах и потолках, не правда ли? А почему бы их не использовать, чтобы расположить там, скажем кухню или ванную? Задавшись таким необычным вопросом, группа австрийских архитекторов создала проект Турнона. Турнон – это что-то вроде беличьего колеса, только в человеческий рост. Такое колесо может вращаться, поворачиваясь за один «шаг» на треть. Каждое из занимаемых колесом трех положений соответствует одной из функций, которую может выполнять вращающийся дом: спальня, кабинет, столовая... Австрийской фирмой «AllesWirdGut» (что в переводе с немецкого означает «Все будет хорошо») уже разработаны 9 типов колес-модулей разного назначения с подходящей встроенной мебелью. Чтобы построить себе дом по вкусу, нужно всего лишь выбрать нужные модули и собрать из них «трубу». Вращая колеса, владелец такого дома будет иметь у себя все блага цивилизации, при том, что жилище останется очень компактным. Вот только людям, страдающим головокружением, лучше воздержаться от подобных экспериментов!



Некоторые модули могут открываться и наружу

Подставка с роликами, благодаря которым модуль может вращаться

НЕ ПРОСТО ДОМ...

Землетрясение, ураган, война... В такие времена множество людей остаются совсем беззащитными, без крова и убежища. Подумав о злосчастной судьбе беженцев, английская художница Льюиса Орта придумала одежду, которая легко может превратиться в весьма оригинальное жилище. Например, вот эта «юрта» – не что иное, как

непромокаемая плащ-накидка со вставленным в нее легким каркасом. И это далеко не все, на что способна такая одежда. Например, некоторые виды курток и плащей могут соединяться друг с другом, и тогда получается одна общая палатка для нескольких человек. Достаточно им одновременно снять с себя верхнюю одежду, немного поработать – и общий дом готов.

Как считает автор проекта, в экстремальных ситуациях людям лучше держаться вместе, даря друг другу тепло и поддержку.





Общий «зал»

После того как «труба» собрана в «удобном» виде, остается только найти подходящий ландшафт



Отдельные спальные места

ИЛЛЮСТРАЦИИ: LAURENT HINDRYCKX/MISS
MULTIMEDIA
ИСТОЧНИК: AWG - ALLES WIRD GUT

ДОМ С РЮКЗАКОМ

Расширить квартиру, не меняя места жительства? Нет проблем! Немецкий дизайнер Штефан Эберштадт объяснил, как можно пристыковать к обычному жилищу дополнительную «комнату-рюкзак». Для этого ее надо подвесить на толстых нейлоновых ремнях к трубам вентиляции или дымоходу. Вход окажется точно на уровне подоконника, так что попасть в «комнату-рюкзак» можно будет через окно собственной квартиры. Собирались переезжать? Дополнительную комнату можно отстегнуть и прихватить с собой, а затем пристроить в новом месте. Пока проект Эберштадта существует только на бумаге. Интересно, что скажут городские службы, когда дело дойдет до его воплощения?



Толстые нейлоновые ремни прикреплены к трубам отопления или вентиляции

Панели из легкого пластика

Окна из оргстекла

STEFAN EBERSTADT, COURTESY ROCKET GALLERY LONDON

ГНЕЗДО СРЕДИ ВЕТВЕЙ

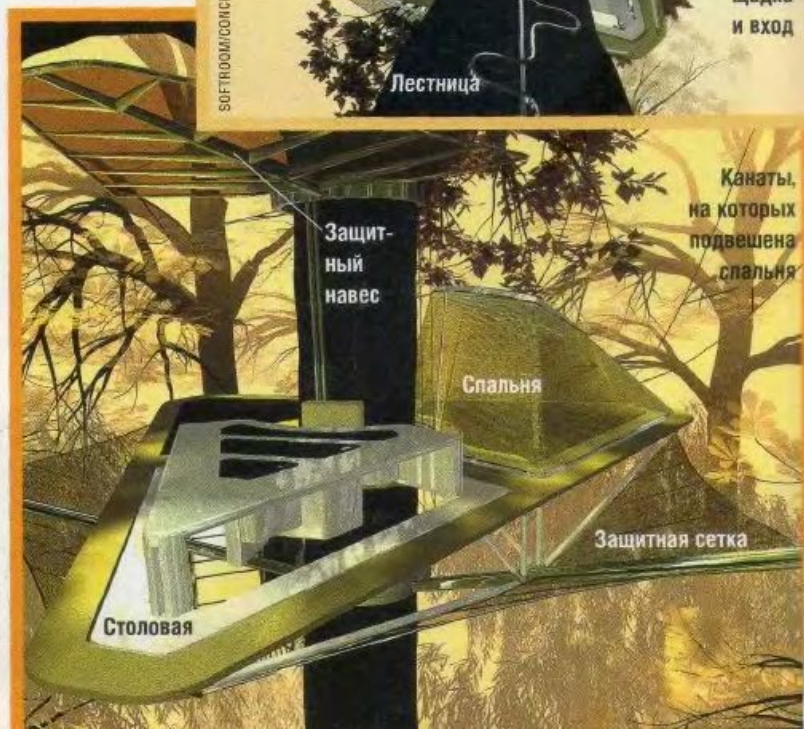
Что может быть лучше, для общения с природой, чем небольшой домик, устроенный прямо... на дереве! Идея «гнездышка среди ветвей» так понравилась двум архитекторам из лондонской студии «Софтрум», что они создали компьютерную модель такого жилища будущего. Оно будет прикрепляться прямо к стволу дерева при помощи стальных колец. В «гнездышке» найдется место для спальни, столовой, туалета, а внизу на всякий случай натянут страховочную сетку. Спальня – самая изящная часть конструкции – будет подвешена к верхним ветвям дерева на прочных эластичных канатах. Как приятно, наверное, будет засыпать от плавного покачивания мощных ветвей.



SOFTROOM/CONCEPT FOR WALLPAPER MAGAZINE

Лестничная площадка и вход

Лестница



Канаты, на которых подвешена спальня

Защитный навес

Спальня

Защитная сетка

Столовая

ХИЖИНА В СТИЛЕ ХАЙ-ТЕК

Узнаёшь? «Ски Хаус» (Лыжный дом) по стилю очень напоминает «дом-паук» и придуман тем же самым англичанином Ричардом Хорденом. Такую «хижину» будут устанавливать на заснеженных вершинах гор, у самого начала горнолыжных трасс. Там заядлые лыжники смогут с комфортом есть и спать в свободное от головокружительных спусков время. Действующий прототип уже прошел испытание в швейцарских Альпах на высоте 3900 метров. Теперь во время отпуска в горах фанаты горных лыж не будут отвлекаться по пустякам.

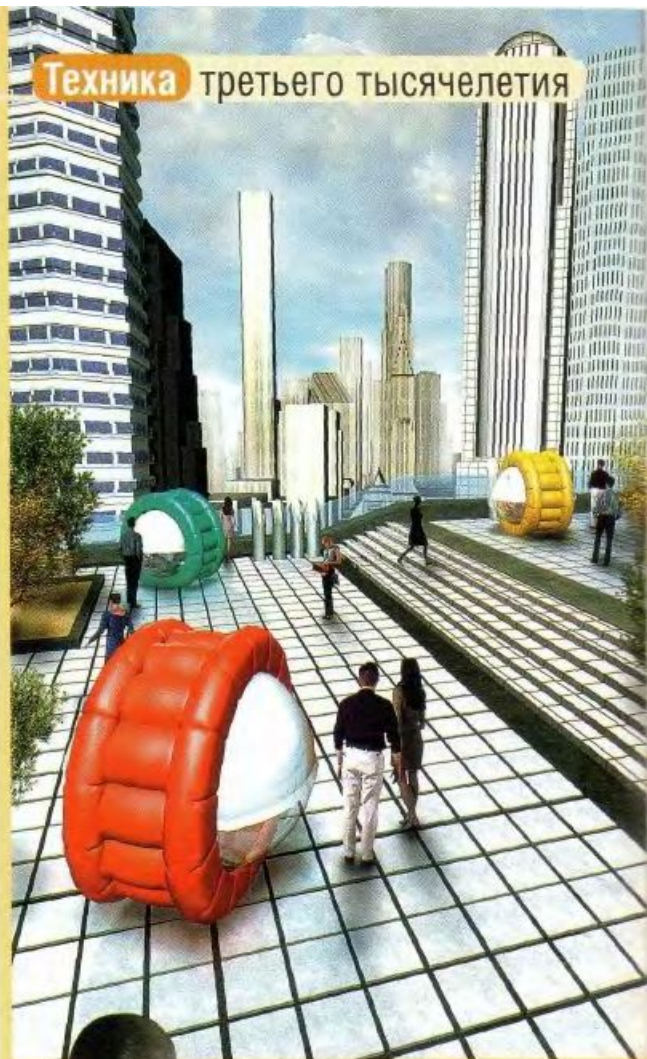
Электрогенератор

Кабина



ПУЗЫРЬ ТИШИНЫ В МИРЕ ШУМА И ГРОХОТА

Как дорого дал бы иной житель огромного шумного города за то, чтобы хоть на несколько минут оказаться в полной тишине! И, похоже, вскоре это будет возможно. Архитекторы Лофти Сидирахаль и Вутикьят Хенг сделали совершенно гениальное изобретение. Они придумали своеобразный «пузырь тишины». Этот крошечный надувной домик на одного человека в сложенном состоянии умещается в обычный рюкзак. В любой момент и почти что в любом месте города счастливый обладатель «пузыря» сможет забраться внутрь оболочки и включить насос (он, кстати, питается от аккумулятора, который подзаряжается наподобие батареи мобильного телефона). Вскоре человек окажется внутри небольшого помещения, почти полностью изолированного от грохота городских улиц. «Пузырь» опоясывает кольцо надувных подушек, которые гарантируют тишину и комфорт. Ну, а для тех, кому внутри покажется тесновато, предусмотрена возможность пристыковки к переносному убежищу еще одного, точно такого же.



Все укладывается
в небольшой рюкзак





ТРОПИЧЕСКИЙ РАЙ НА БУКСИРЕ

К выбранному месту остров доставит
небольшой корабль-буксир



Ты мечтаешь пожить на необитаемом острове где-нибудь в Тихом океане? Мечтать, как говорится, не вредно, вот только настоящих островов может на всех не хватить. Три лондонских архитектора задумались, как помочь тем, кто мечтает о тропическом рае, и, похоже, нашли решение. Англичане подготовили проект... передвижного острова. Пока корабль-буксир тянет твой остров к южным морям, тот будет сложен внутри металлического сигарообразного корпуса, напоминающего дирижабль. Но как только подходящее место будет найдено, корпус раскроется как раковина устрицы, заработают насосы, и вскоре надувной «атолл» с искусственным пляжем и мелкой бухточкой для купания встанет над волнами. А сигарообразный корпус преобразится в удобный дом со спальней, гостиной, баром и террасой. Здесь будет все для роскошного отдыха под тропическим солнцем. Осталось подождать, когда проект станет реальностью. Ну и деньжат подкопить, наверное.



САРКОФАГ-МАТРЕШКА

В 1971 году в китайской провинции Хунань было принято решение приостановить строительство больницы. А все потому, что на месте стройки рабочие обнаружили древний погребальный курган. Позвали археологов. Те хоть и принялись за раскопки, но не особенно надеялись найти что-нибудь интересное. Уж кому-кому, а им-то было хорошо известно, что найти нетронутое грабителями древнее захоронение почти невозможно.

Однако ученых поджидало открытие. На глубине 15 метров они обнаружили наклонную дорожку, ведущую к погребальной камере, обложенной толстыми слоями глины и угля – так древнекитайские строители изолировали помещения от избыточной влаги.

Внутри камеры археологи нашли большой деревянный саркофаг, также обложенный древесным углем. Внутри него находился еще один саркофаг, поменьше.

Этот был сделан из кипариса и хранил в себе вазы,

шелковые свитки, разнообразные украшения и... еще один саркофаг. Оказалось, что захоронение состоит из пяти саркофагов, вложенных один в один на манер деревянной куклы-матрешки!

Последний и самый маленький саркофаг был выточен по форме человеческого тела и в отличие от всех остальных не имел острых углов. Гроб украшало расписанное вручную Т-образное шелковое знамя. На нем была изображена пожилая женщина в окружении многочисленных слуг и друзей, вероятно, помогающих знатной госпоже подготовиться к загробной жизни. Надписи на знамени, рассказывали историю жизни знатной дамы, ушедшей в мир иной.

Когда археологи открыли саркофаг, то обнаружили там нечто, обмотанное слоями материи. Пришлось снять 20 покрывал и бесчисленное количество слоев шелковой материи, прежде чем взгляду ученых предстало тело женщины. Ее кожа все еще оставалась мягкой, черты лица сохраняли мимику живого человека, и даже рот был слегка приоткрыт – казалось, будто древняя китайка просто заснула.

В гробнице нашли тарелки с едой двухтысячелетней давности. Эти яства предназначались покойной китайке, чтобы та не проголодалась в загробном мире.



Как оказалось, усопшая дама была женой китайского правителя, жившего во втором веке до нашей эры. Исследования тела показали, что женщина скончалась от сердечного приступа, а незадолго до смерти она лакомилась арбузом. Причем почему-то не сплевывая семечки – арбузных семечек в желудке китайской аристократки нашли целых 138 штук.

В Древнем Китае считалось, что от тления может предохранить камень нефрит, однако

это было не более чем распространенное заблуждение. Неожиданным подарком, которым стало для археологов нетронутое грабителями и идеально сохранившееся древнекитайское захоронение, мы обязаны углю и глине, которые действительно помогли победить время. Уникальное содержимое саркофага-матрешки – вазы, украшения, свитки – дошло до нашего времени в целости и сохранности.

Четвертый саркофаг был выкрашен в красный цвет и покрыт геометрическим рисунком. Это был последний из саркофагов, имевших прямоугольную форму.

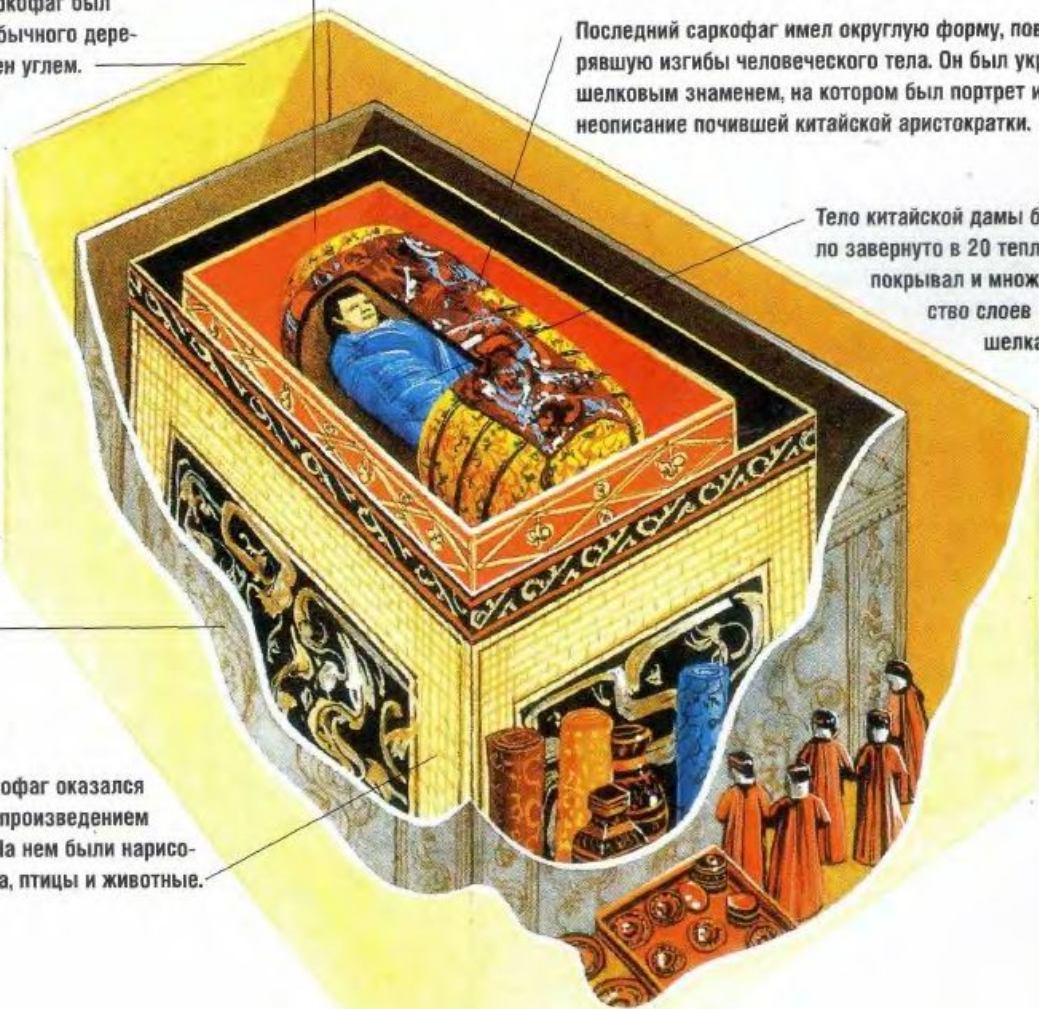
Внешний саркофаг был сделан из обычного дерева и выложен углем.

Второй саркофаг был изготовлен из кипарисового дерева. Он прекрасно сохранился, а с ним и вазы, шелковые свитки и разнообразные статуэтки.

Третий саркофаг оказался настоящим произведением искусства. На нем были нарисованы облака, птицы и животные.

Последний саркофаг имел округлую форму, повторявшую изгибы человеческого тела. Он был украшен шелковым знаменем, на котором был портрет и жизнеописание почившей китайской аристократки.

Тело китайской дамы было завернуто в 20 теплых покрывал и множество слоев шелка.



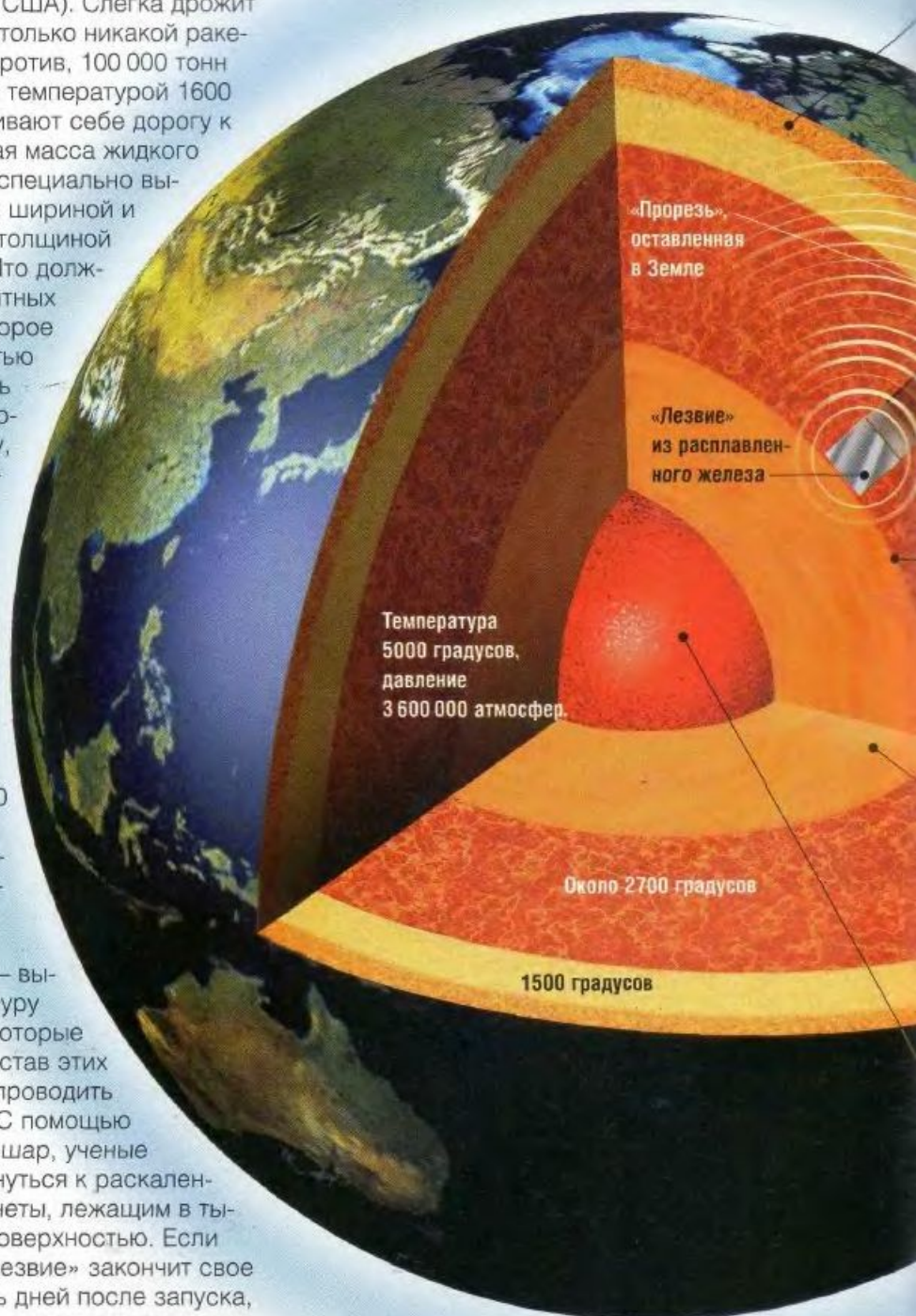
ПУТЕШЕСТВИЕ
ЦЕНТР
К **ЗЕМЛИ**

100 000 тонн расплавленного железа
вылиты в узкую щель в земле.
Направление – к центру Земли. Таков
этот удивительный транспорт,
придуманный новозеландским
планетологом для изучения
глубоких недр нашей планеты.

Продолжительность путешествия –
7 дней; расстояние – 3000 километров;
температура – 5000-градусов Цельсия.



Мощный грохот несется над стартовой площадкой в пустыне Мохав (Калифорния, США). Слегка дрожит земля. Но вот только никакой ракеты в небе не видно. Напротив, 100 000 тонн расплавленного железа температурой 1600 градусов Цельсия пробивают себе дорогу к центру Земли. Гигантская масса жидкого металла была вылита в специально выкопанную в грунте щель шириной и глубиной 300 метров, а толщиной всего 10 сантиметров. Что должно получиться? Невероятных размеров «лезвие», которое под собственной тяжестью будет углубляться внутрь нашей планеты со скоростью 5 метров в секунду, вызывая при этом мини-землетрясения. За землетрясения отвечают специальные устройства, плавающие в массе жидкого железа. Эти шарообразные зонды размером с грейпфрут напичканы сверххитрой электроникой, способной выдерживать температуру в 4 000 градусов и давление, в миллионы раз превышающее то, что ты ощущаешь на своих плечах. Зонды – сверхпрочные «агенты» человечества – выведут, какую температуру имеют породы, сквозь которые они будут проходить, состав этих пород, их способность проводить тепло и многое другое. С помощью датчиков, встроенных в шар, ученые смогут впервые прикоснуться к раскаленным недрам нашей планеты, лежащим в тысячах километрах под поверхностью. Если все пройдет хорошо, «лезвие» закончит свое путешествие через семь дней после запуска, влившись в ядро Земли, также состоящее из расплавленного железа.



ЗЕМНАЯ КОРА. ОТ 0 до 100 км в глубину.

Дно океанов называется океанической корой. Ее толщина – около 5 километров, и состоит она в основном из базальта. Суша, или, как говорят геологи, континентальная кора, толще – до 100 километров. Она состоит в основном из гранитной породы. По сравнению с океанической корой ее строение более разнообразно и менее изучено.

МАНТИЯ. ОТ 100 до 2990 км в глубину.

Внешняя часть мантии твердая и жесткая.

Ниже порода сохраняет твердость, но становится более податливой, вроде глины для лепки. Медленно, в течение миллионов лет, она изменяет свою форму. Разделяют верхнюю мантию (до 670 километров в глубину) и более плотную нижнюю мантию, которая простирается вглубь на 2990 километров.

Слоем «D» иногда называют тонкую переходную сферу между мантией и жидким ядром. Некоторые ученые считают, что ее образуют куски древней континентальной коры, которые «опустились на дно» мантии. Всплески в этом очень неспокойном слое могут, как считают, приводить к появлению мощных вулканов типа гавайских. Данных о слое «D» у ученых крайне мало.

Внешнее (жидкое) ядро (2900–5100 км).

Это настоящий океан из расплавленного железа с небольшой примесью никеля.

Считается, что именно жидкое ядро порождает магнитное поле Земли, но никто точно не знает, как именно.

Внутреннее (твердое) ядро (5100–6400 километров).

В сердцевине нашей планеты находится твердое железное ядро. Температура в нем около 5000 градусов, а давление достигает почти четырех миллионов атмосфер. Попросту говоря – это настоящий ад.

5 000 ГРАДУСОВ – АДСКАЯ ЖАРА!

Что скажешь? Идея кажется почти сумасшедшей? Да есть немного... Кстати, автор идеи, известный новозеландский планетолог Дэвид Стивенсон, придумал все это под впечатлением одного фантастического кинофильма, рассказывавшего о путешествии к центру Земли. Недолго думая, Стивенсон написал на эту тему научную статью, которая была напечатана в весьма серьезном американском журнале «Найчур». В основе проекта новозеландца лежит простое соображение: человечество научилось запускать научные зонды за миллиарды километров от Земли, чтобы изучать космические дали, но нам до сих пор не удалось проникнуть в недра собственной планеты глубже, чем на 12 километров. Смешная цифра, не правда ли? Ведь от поверхности Земли до ее центра целых 6 731 километр!

Но почему путешествие к центру Земли считается такой трудной задачей? Ну, во-первых, для бурения на чудовищную глубину потребуется уйма энергии. Да и какое топливо выдержит соприкосновение с огромным давлением и сверхвысокими температурами недр? На глубине 3 000 километров, как считают ученые, температура породы составляет 5 000 градусов, а давление – один миллион атмосфер!

Нечего и думать о том, чтобы затащить туда баки с бензином или газом – они будут раздавлены и моментально сгорят.

Однако Стивенсон предлагает черпать энергию из вполне доступного источника. Он хочет использовать... силу земного притяжения. То есть «корабль недр» поползет вниз под собственной тяжестью. При 300-метровой высоте и ширине «лезвие» будет иметь толщину всего 10 сантиметров. Надавливание ста тысячами тонн железа (столько его производится ежедневно во всем мире) на такую узкий участок грунта не выдержать. Земля «расступится», пропуская «железный корабль» к центру планеты.

Разумеется, вся эта затея не имеет никакого смысла, если в ходе экспедиции не удастся выполнить разные научные измерения. Для того-то «лезвие» и понесет в себе те са-

мые металлические шары-зонды, которые, катаясь между стенками разлома, также опустятся в недра. Но как создать электронные устройства, способные выдержать огромные давления и температуры? По признанию самого Стивенсона, пока он этого не знает.

Замеры температуры на глубине производятся и сегодня (например, при бурении нефтяных скважин), но применяемые для этого датчики в сверхпрочной оболочке на глубине более 10 километров давления уже не держат. Иными словами, работу над зондами для путешествия к центру Земли надо начинать с нуля. Правда, Стивенсон считает, что если на разработку зондов потратить столько же денег, во сколько обошлись полеты на Луну, решение обязательно будет найдено.

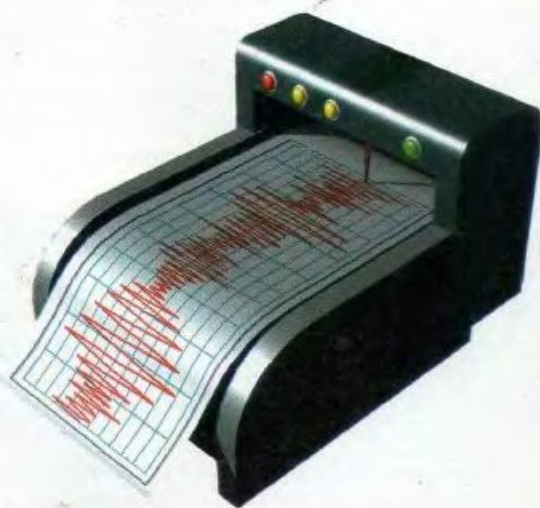
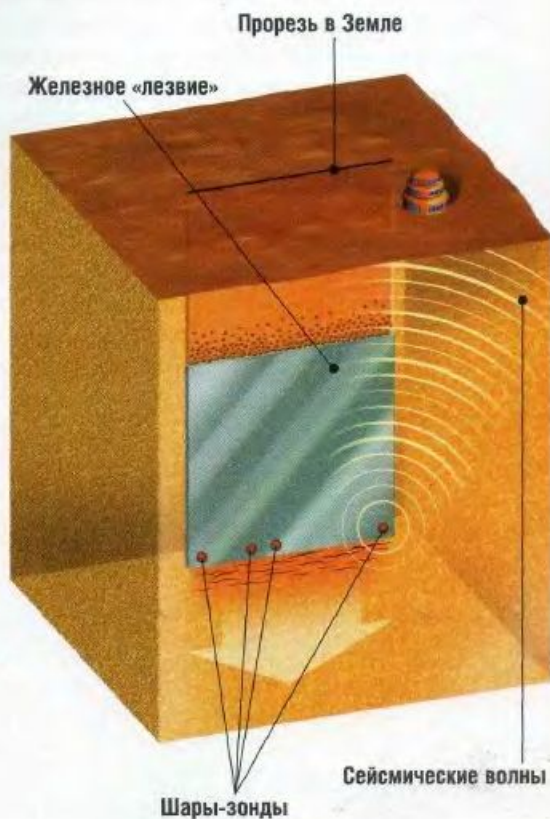
НА ЯЗЫКЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

Ну, предположим, в один прекрасный день датчики для замеров на больших глубинах будут созданы. А как передать полученную ими информацию на поверхность Земли? «О, это легко, — скажешь ты. — Просто надо поставить на зонды радиопередатчики, и ученые смогут получить по радио все интересующие их данные». Э, нет, тут есть проблема. Дело в том, что радиоволны не умеют проникать сквозь толщу Земли. Однако неугомонный Стивенсон придумал другое средство общения — сейсмические волны, которые ученые называют волнами типа «Р» («П» латинское). Сейсмические волны, если ты не знаешь, это волны, идущие из глубин Земли к поверхности и вызывающие землетрясения.

Чтобы связаться с поверхностью, шар-зонд затрясется и задрожит, ну прямо как твой старый будильник. Эти колебания пройдут сквозь толщу Земли и дойдут до поверхности. Именно в этих вибрациях и будет закодирована информация, приходящая из недр. Ну, например, если температура на пути к центру Земли станет возрастать, зонд станет колебаться чаще. Изменения в колебаниях запишут сверхчувствительные приборы — сейсмографы, установленные на поверхности.

При движении со скоростью 5 метров в секунду «лезвию» понадобится 7 дней, чтобы достичь жидкого ядра нашей планеты, которое находится на глубине 3000 километров.

НАУЧНАЯ СТАНЦИЯ



Сейсмограф записывает колебания, пришедшие от шара-зонда, находящегося внутри «лезвия»

ШАР-ЗОНД



Зонды могут быть запрограммированы так, чтобы частота их колебаний увеличивалась, когда вокруг растет температура. Колебания доходят до поверхности в виде сейсмических волн и записываются сейсмографом.

Надо признать, что для досужего любителя путешествий и приключений спуск в недра Земли может показаться довольно-таки скучной затеей. Большей частью наша планета состоит из твердой породы серого, зеленого или красного цветов (это зависит от преобладающего в ней химического элемента). Внутри Земли нет ни фантастических пещер, ни гигантских океанов, ни погружившихся в глубины континентов. Сверхвысокая температура и гигантское давление никогда не дадут появиться феерическим подземным пейзажам, созданным когда-то фантазией Жюль Верна.

ОКЕАН ЖЕЛЕЗА

Но вот для ученых-геологов спуск зондов в адские глубины, напротив, станет ярким и выдающимся событием. Ведь они еще так мало знают

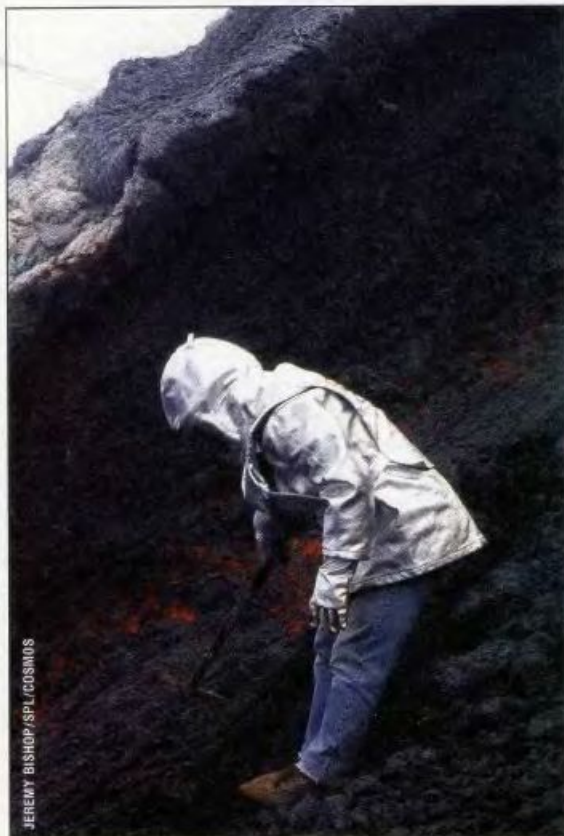
о том, что происходит внутри Земли, даже о температурах на огромных глубинах могут судить только очень приблизительно. Ведь на самом деле «градусник» никогда не опускали глубже 10 километров.

Необычайно интересным для ученых станет проход «лезвия» между разными слоями-сферами, слагающими земной шар, особенно между мантией и жидким ядром.

Когда и как будет проходить путешествие к центру Земли? Сегодня мало кто возьмется ответить на этот вопрос. Технические трудности, которые стоят на пути проекта, настолько велики, что геологам, конечно же, придется набраться терпения. Правда, самые большие оптимисты среди них говорят: «А многие ли в 1900 году верили, что 69 лет спустя человек будет гулять по Луне?»

Автор выражает благодарность всем сотрудникам Дома наук о Земле (Гренобль, Франция), в особенности Филиппу Кардену, Анри-Клоду Натафу, Мишелю Кампийо, Нику Арндту, Катрин Шовель, Людовику Маргрёну и Кристофу Вуазену.

Сегодня ученые могут судить о строении недр по вулканическим выбросам. На снимке – вулканолог на склоне огнедышащей горы Этна (Сицилия).





Ходить босиком
по огню, лежать
на утыканной
гвоздями
доске,
спать
на льду...
что это,
волшебство?
Ничуть! Просто
человеческое тело
обладает
множеством
неизведанных
способностей.
О них наш рассказ.

НЕВЕРОЯТНО

ТРИК

ЖАКОВИ КОКАР.
SCIENCE&VIE. JUNIOR

ВНИМАНИЕ! ВСЕ ТРИКИ ОЧЕНЬ ОПАСНЫ! Трики, о кот
ми людьми, прошедшими специальную тренировку. Ни в к
стоятельно – вы можете нанести серьезный вред собствен

«Острый сэндвич» – аттракцион цирка «Кони Айленд». В роли кусочков хлеба – доски, утыканные гвоздями, в роли ломтя ветчины – «расписной человек» по имени Ик.

ЖИВЫЕ



ХОЧЕТСЯ ОСТРЕНЬКОГО

Какие матрасы ты предпочитаешь – жесткие или мягкие? Исполнители трюков, факиры выбирают острые! Как же им удастся не превратиться в решето? Разгадка кроется в количестве гвоздей. Ты когда-нибудь видел факира, сидящего на одном или двух гвоздях. Нет. И это не случайно. Такой трюк грозил бы факиру «проколом» в карьере, да и в одном мягком месте тоже. Чтобы леденящее кровь шоу удалось, надо распределить вес между большим количеством гвоздей. Так, чтобы давление на каждое отдельно взятое острие было сравнительно маленьким. Так уменьшается и риск быть проколотым.

В трюках, где вместо гвоздей используется битое стекло, работает тот же принцип. Правда, там еще обычно «затупляют» самые острые осколки.

Острых рассказано в этой статье, выполнены взрослым случае не пытайтесь повторить эти номера самому здоровью!

ОЧЕНЬ ГИБКИЕ ЛЮДИ

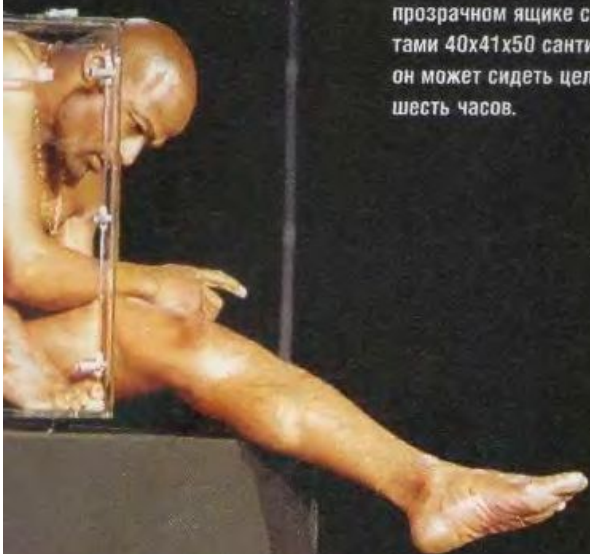
Ты когда-нибудь сидел, скорчившись внутри стеклянного сосуда всего полметра высотой? И чтобы ноги были поверх головы? Нет? Значит, ты не контрсионист, или, как иногда говорят, «человек-каучук». Хотя, как знать... Вот, например, ты можешь без напряжения и боли сесть в шпагат? Да? Тогда лови очко в свою копилку. А сделать «мостик»? Это когда ты из положения «стоя» выгибаешься назад до тех пор, пока твои ладони не коснутся пола? Если ты и это умеешь, возможно, твое тело обладает гиперэластичностью. Нет, не бойся, это не опасно. Просто твои связки и сухожилия, которыми соединяются кости и мышцы, растягиваются гораздо лучше, чем у большинства людей. Иными словами, твои суставы дают возможность конечностям совершать движения, которые для большинства из нас невозможны. Однако гиперэластичность — это только полдела. «Чтобы стать чемпионом мира по контрсии, необходимы ежедневные тренировки, — объясняет Одри Люнати, участница шоу-дуэта "Эпокси". — Очень важно научиться правильно дышать при любом положении трахеи (дыхательного горла). Еще надо постоянно тренировать гибкость мышц». Когда мускул резко растягивается, срабатывает рефлекс натяжения (миотатический рефлекс). Иначе говоря, мускул стремится сократиться и вернуться к своей первоначальной форме, чтобы не произошло разрыва.

Чтобы улучшить гибкость мышц и увеличить длину их растяжения, с этим рефлексом нужно постоянно бороться.



WWW.LEYOGI.COM

Пусть ягодицы опираются на голову, а шея невероятно растянута — улыбаться надо несмотря ни на что! Так выглядит одна из позиций, которые освоила юная контрсионистка. Она надеется поступить в монгольскую Школу циркового искусства.



Все уместится! Доверьтесь опыту йога Куду. В этом прозрачном ящике с габаритами 40х41х50 сантиметров он может сидеть целых шесть часов.

БОСИКОМ ПО УГЛЯМ

В чем секрет хождения босиком по пылающим углям? В особом психологическом настрое исполнителя трюка? Отнюдь. Загадку огнехождения вполне можно объяснить с помощью физики. Все дело в особых свойствах древесного угля. Когда уголь передает небольшое количество тепла подошвам ног, его температура резко падает. Однако толстая кожа ступни «сделана» совсем из другого материала. Быстро изменить ее температуру совсем не так легко. Если вкратце, дело обстоит так: когда уголь соприкасается с подошвой, его температура может достигать 700 градусов по Цельсию. При прикосновении сам уголь сильно охлаждается, а вот кожа нагревается незначительно. Если контакт с углем происходит быстро, она не будет горячее 60 градусов – то есть той самой температуры, при которой кожа начинает «поджариваться». Тут-то и появляется шанс проявить свою небывалую отвагу. А как же психологический настрой? И он играет свою роль. Если у исполнителя трюка поджилки трясутся, его подошвы наверняка вспотеют, уголь к ним прилипнет, и ноги поджарятся как следует!

Этот человек не ревет от боли – он поет! Чтобы ходить по огню без риска быть поджаренным, надо соблюдать два золотых правила: не шаркать ногами и не паниковать! Личный рекорд Антуана Багади – 60 метров по «огненному ковру».





Когда Лаки Рич глотает шпагу, любой подвох исключен. Кто не верит – может взглянуть на рентгеновский снимок, на котором хорошо видно как стальное оружие входит в тело факира.

МЕЧ В ГОРЛЕ

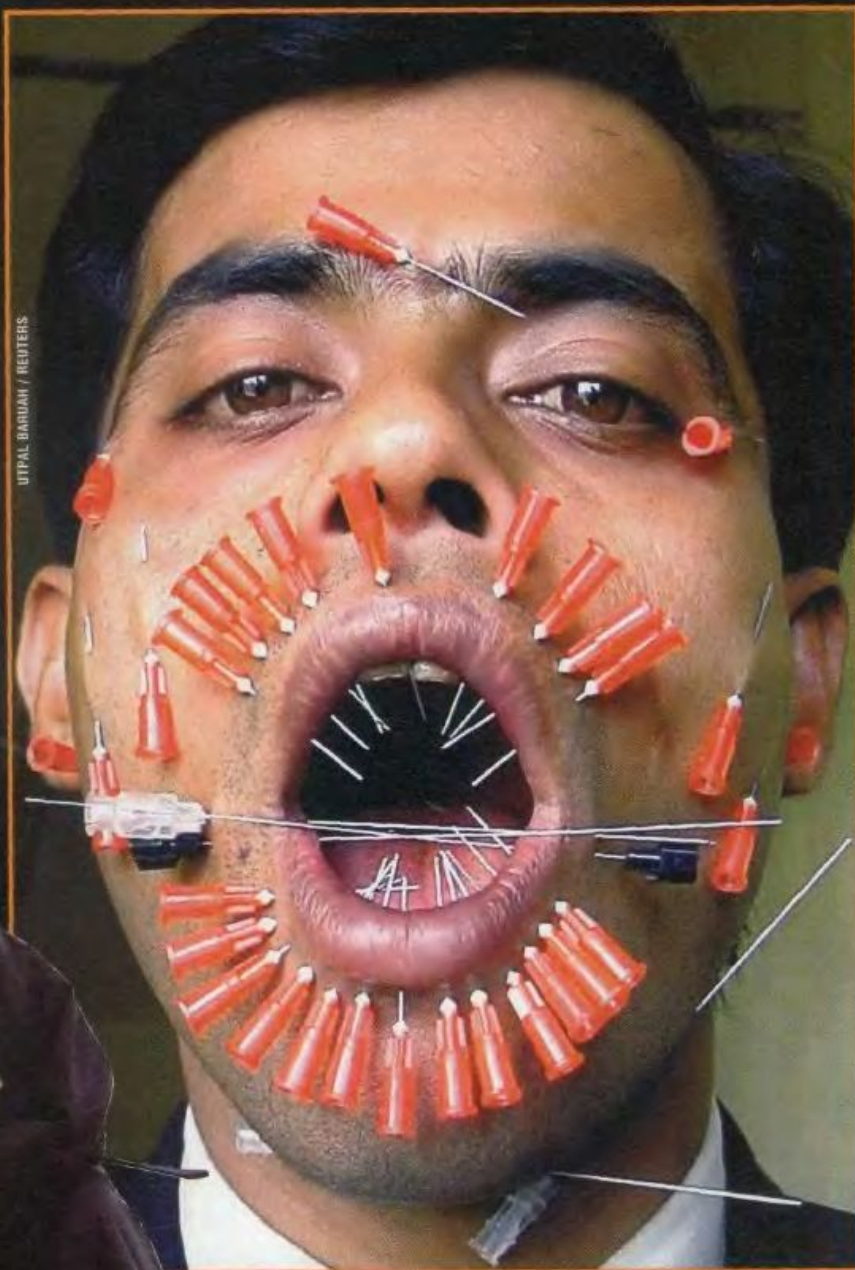
Человек отклоняет голову назад, открывает рот и... запихивает в свой пищевод 70-сантиметровую шпагу! Иллюзия? Нет, все без обмана. Разве что лезвие слегка затуплено. Еще шпагу обычно смазывают маслом, чтобы она могла легче протиснуться в пищевод, диаметр которого не превышает трех сантиметров. Но, несмотря на эти маленькие хитрости, трюк нельзя не признать просто потрясающим. Только подумай – даже большую капсулу с лекарством проглотить не так-то просто. А уж о том, чтобы запихнуть в себя шпагу, которая настолько велика, что вполне может «пощекотать» дно желудка, и подумать страшно. Какой же секрет знают шпагоглотатели? Если отбросить в сторону мелочи, то, как признают сами факиры, главное в этом трюке – побороть рвотный рефлекс. Но даже когда рефлекс удастся победить, демонстрация этого трюка связана с большим риском. Стоит только чихнуть или кашлянуть в самый неподходящий момент, и произойдет страшное – шпага прорвет пищевод или желудок. Вот почему, когда оружие достает дна желудка, факир тут же вытягивает его обратно.

РАСКАЛЫВАЕМ СТРОЙМАТЕРИАЛЫ

Один удар – и целая стопка кирпичей или черепицы разлетается на куски. Вот это сила! А уж скорость какая! О да, самое главное в искусстве разбивания кирпичей – это быстрота и точность удара. Удар кулаком – это большое количество энергии, моментально переданное небольшой поверхности. Поглотить эту энергию в себя кирпич не может. Значит, он как-то должен среагировать на удар. Например, провалиться вниз. Но это невозможно, потому что снизу его подпирают другие кирпичи. Точно так же кирпич не может спружинить, чтобы выдержать удар. Иными словами, в результате удара что-то должно сломаться: или кулак или кирпич. В кирпиче много разных отверстий – маленьких и совсем микроскопических, – что делает его хрупким. От удара дырочки превращаются в трещины, и кирпич ломается пополам. Первый кирпич разбит, но использована еще не вся энергия удара. Ее остаток передается кирпичу, который лежит ниже. Здесь та же история – трещины, разлом, а остаток энергии переходит на «нижний этаж».

С каждым расколотым кирпичом энергия удара все больше и больше рассеивается. Разумеется, наступит такой момент, когда остаток энергии не хватит для того, чтобы расколоть еще один кирпич. Поэтому количество кирпичей в стопке, которую можно разбить одним ударом, ограничено. Самым сильным удастся разбивать стопки толщиной 30 сантиметров, состоящие из 8 кирпичей.





UTPAL BANERJEE / REUTERS

Пратеш Баруа уколов не боится. Его лицо «украшают» 36 иголок от медицинских шприцев.

Этому корейскому военному, занимающемуся боевыми искусствами, ничего не стоит расколоть стопку черепицы. Его секрет – удар должен быть очень точным и резким.

И СОВСЕМ НЕ БОЛЬНО!

Тебя передергивает от одного вида иглы? А теперь представь себе, что испытывают люди, которые прокалывают себе щеки множеством английских булавок. Наверняка они испытывают ужасные страдания! Но так ли это на самом деле? Ударившись, ты чувствуешь боль лишь потому, что в твоей коже есть специальные чувствительные органы, которые называются ноцицепторами. Ноцицепторы – это окончания нервов. Именно они сообщают мозгу о том, что та или иная часть тела испытала удар или ожог. В ответ мозг посылает раненому участку «сигнал тревоги». Этот сигнал мы и воспринимаем как боль. Однако количество ноцицепторов на разных участках кожи не одинаково. Чем ноцицепторов больше, тем кожа в этом месте чувствительней. И наоборот. Например, в пульпе (самой мягкой части) зуба ноцицепторов очень много, и именно поэтому мы так не любим ходить к зубному врачу. А вот в щеках на уровне «ямочек» их сравнительно мало. Поэтому прокалывать кожу здесь не так больно. Кстати, иногда во время представлений артисты используют уже «заготовленные» отверстия в коже (например, от сережек или от пирсинга). Немного грима – и для публики дырочка останется незамеченной.

КАК ВЫЖИТЬ НА МОРОЗЕ?

Будешь ли ты дрожать от холода, если температура воды в душе окажется ниже 30 градусов? Если да, то ты явно не готов повторить трюки Антуана Багади. Тот может просидеть совершенно голым в снегу на протяжении целого часа. А вообще-то человеческий организм не очень «дружит» с холодом. Если внутренняя температура тела с нормальных 37 градусов опустится до 35, то биение сердца замедлится, а мышцы начнут «деревенеть». Замедлится и работа мозга, который плохо снабжается кровью. При 30 градусах человек теряет сознание. При 25 – наступает смерть. Правда, прежде чем это случится, организм пытается сопротивляться. Самый главный способ – уменьшить потери тепла. Для этого кровь почти полностью уходит из конечностей и «прячется» в центральных областях тела. Что это дает? Кровь меньше охлаждается и снабжает теплом такие жизненно важные органы как, например, сердце или мозг. Другой способ согреться – дрожь! Дрожь – это мелкие сокращения некоторых мышц, которые в такие моменты выделяют в 4 раза больше тепла, чем в состоянии покоя. Однако прежде чем ты начнешь дрожать, твой организм должен использовать все свои энергетические резервы. Как правило, эти резервы расходуются довольно быстро. И, похоже, именно здесь можно увидеть различие между тобой и людьми вроде Антуана Багади. Организм такого человека может выдерживать гораздо больше времени на холоде до тех пор, пока появится дрожь. Иными словами, факиры умеют дольше сохранять в себе тепло.



CATUFFE / SIPA

Позади 62 часа внутри глыбы льда, а Дэвид Блэйн выглядит свежим как огурчик. Чудо? Не совсем. Скорее, фокус. Иллюзионист использует так называемый принцип иглу (ледяного дома). Блэйн не вмерз в лед, а стоит внутри специально выдолбленной по его росту полости, и тело его не соприкасается со льдом. А окружающий Дэвида воздух защищает его от мороза.



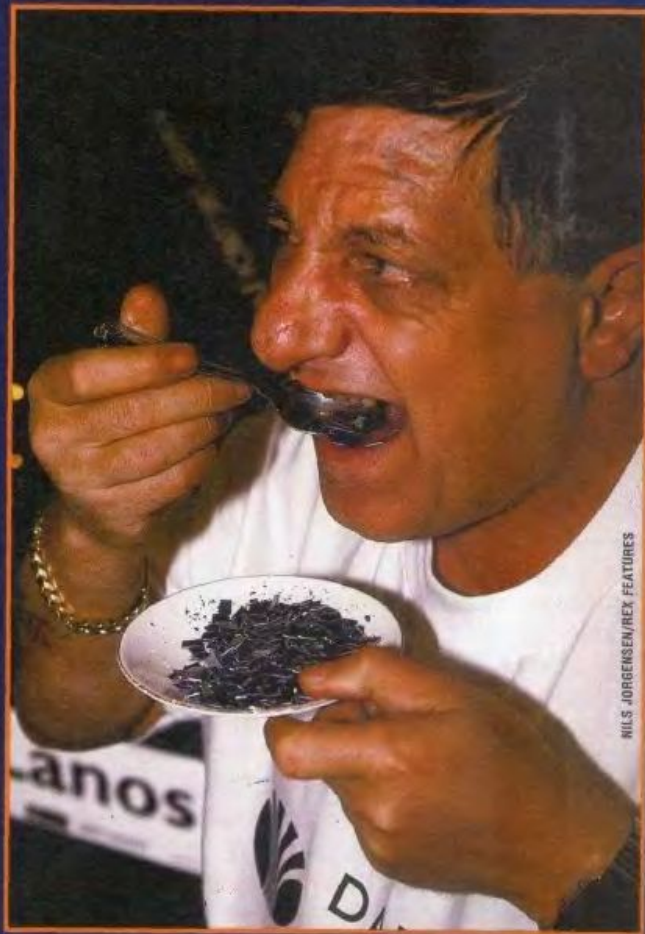
Транспортные средства Мишель Лотито предпочитает поедать порезанными на мелкие кусочки и без всяких приправ. Ну разве что немного воды, чтобы глотать было удобнее.

В день Мишель может проглотить до 1 килограмма металла. Хотя, если речь идет о машине, металл, наверное – это не самое страшное. Поедать резину от шин куда противнее.

МЕСЬЕ «ВСЕЕЖКА»

Самолет, 8 велосипедов, 7 телевизоров, 7 тележек из супермаркета, 2 кровати, 6 подсвечников, 1 гроб, тысячи бритвенных лезвий... – все это лишь часть того, что ухитрился съесть Мишель Лотито, начиная с 1966 года. Стекло, пластмасса, металл... все глотается маленькими кусочками размером не больше одного квадратного сантиметра. Единственное, что отказывается глотать Мишель, так это поролон, из-за страха, что пористый материал раздуется в желудке. Медики уверены: это действительно не фокус, и никаких специальных защитных мер Господин Лотито не предпринимает.

После того как эта в буквальном смысле острая «пища» попадает в пищевод, ничто ей не мешает в любой момент прогнать желудок или застрять в кишечнике. А ведь есть еще опасность отравления тяжелыми металлами и другими ядовитыми веществами, которые в изобилии содержатся в поедаемых предметах. Как утверждают врачи, если до сих пор организму Лотито и удается героически сопротивляться такому жестокому с собой обращению, то это не более чем странная случайность. Нечего и думать о том, чтобы повторять подобные подвиги!



NILS JORGENSEN/REX FEATURES

Ответ на задачу «Лабиринт»
с 3-ей страницы обложки



КАК

ОЛИВЬЕ ЛАСКАР,
SCIENCE & VIE. JUNIOR

ИЛЛЮСТРАЦИИ: МИШЕЛЬ СЗМАНН





ЛЮДИ ВЕРНУТСЯ НА ЛУНУ

А не построить ли нам
поселение на Луне?

Думаешь,
это бесполезная
затея? Напрасно!

Есть множество
очень веских причин
колонизировать наш
старый добрый спутник.

Настолько веских,
что космические агентства
уже строят планы
создания лунных баз.

ПРОЕКТ
1

ЛУННЫЙ «АСТРОПОРТ»

Полетят ли снова люди на Луну? Этот вопрос кажется не очень своевременным – ведь сегодня, спустя 35 лет после первой лунной прогулки Нила Армстронга, о пилотируемых полетах на наш спутник почти забыли. Однако в январе этого года президент США произнес речь, в которой, по сути, объявил о планах возвращения человека на ночное светило. Произойти это должно между 2015 и 2020 годами. Научные советники президента Буша считают, что полет на Луну должен стать первым шагом на пути к освоению Марса. Ведь полет от Земли до Луны занимает всего трое суток. Коротенькая прогулка по сравнению с путешествием на Марс, куда лететь полгода. На «лунном» этапе можно будет проверить оборудование, которое потом пригодится на «красной планете», и отработать связь с Землей. И в самом деле – тому, кто хочет пересечь вплавь Ла-Манш, неплохо для



начала потренироваться в бассейне. В программе – многочисленные взлеты и прилунения посадочного модуля, то есть, того самого транспорта, который свяжет космический корабль с поверхностью другой планеты. После таких тренировок на Луне перемещения космонавтов между Марсом и орбитальным кораблем-базой станут обычной рутинной. Кроме того, на лунной базе можно будет провести в деле все те технологии, которые пригодятся первопоселенцам на Марсе. Например, технологию получения воздуха или ракетного топлива из... льда. Ведь лед – это вода, а вода – соединение кислорода и водорода. Кислородом, растворенном в воздухе, мы дышим, а водородные двигатели уже и сейчас используются на некоторых ракетах-носителях, таких как «Ариан» (Франция). Некоторые ученые считают, что в кратерах у полюсов Луны (так же, как и на Марсе) находятся большие запасы льда. Ведь околополярные области всегда находятся в тени, и именно там могут отыскаться настоящие космические холодильники.



ПРОЕКТ 2

КЛАДЕЗЬ ЭНЕРГИИ

Нефти на Луне нет. Так что нечего и пытаться ее там искать, равно как и уран, золото и другие полезные ископаемые. И все-таки на Луне имеются запасы одного вещества, которого у нас, на Земле почти нет. Этим запасам наша цивилизация, пожирающая огромное количество энергии, может позавидовать зеленой завистью. Речь идет о гелии-3. Вообще-то гелий – это газ, которым надувают воздушные шары, однако гелий-3, будучи его «родственником», все же отличается от своего земного собрата. Ядро атома (мельчайшей частицы) гелия-3 легче ядра атома обычного гелия. Гелий-3 содержится в «солнечном ветре», который без помех миллиарды лет обдувает покрывающий Луну грунт – реголит. За это огромное количество времени в реголите накопилось довольно много гелия-3, и он-то является настоящим сокровищем. Дело в том, что гелий-3 – потрясающий источник энергии. Во-первых, никаких радиоактивных отходов! Термоядерные электростанции, которые будут работать на этом «лунном ископаемом», станут совершенно безопасными. Во-вторых, для получения огромного количества энергии гелия-3 нужно совсем немного.

An artistic rendering of a lunar base. In the background, there are large, white, cylindrical storage tanks with various pipes and ladders. A futuristic bulldozer with a blue body and multiple sets of wheels is parked on the sandy moon surface. In the foreground, another similar vehicle is partially visible, moving towards the right. The scene is set against a dark, starry sky.

По данным европейского космического агентства, всего 20 тонн гелия-3 могли бы обеспечить все потребности Европы в энергии в течение года.

Однако прежде чем отправлять на Луну бульдозеры, которые станут сгребать богатый гелием-3 реголит, нужно еще построить те самые термоядерные электростанции. А вот здесь-то и загвоздка! Пригодных к использованию электростанций, в которых использовался бы термоядерный синтез (это когда атомы гелия превращаются в более тяжелые атомы с выделением энергии), пока не создано. Но есть на Луне еще один неисчерпаемый источник энергии. Это солнечное излучение! На Земле большая часть солнечной энергии рассеивается в атмосфере. А на Луне атмосферы нет: ни толстого слоя воздуха, ни тумана, ни облаков. Так что в недалеком будущем поверхность ночного светила украсят поля солнечных батарей. А как же собранная энергия попадет на Землю? Можно сказать, по радио. То есть с помощью микроволновых импульсов, которые перенесут энергию на специальные приемники, установленные на Земле. Кстати, вблизи лунного северного полюса найдена гора, вершина которой всегда освещается солнцем. Там царит вечный день. Может быть, именно на этой вершине и разместится первая лунно-солнечная электростанция?

ПРОЕКТ
3

ПАРК РАЗВЛЕЧЕНИЙ

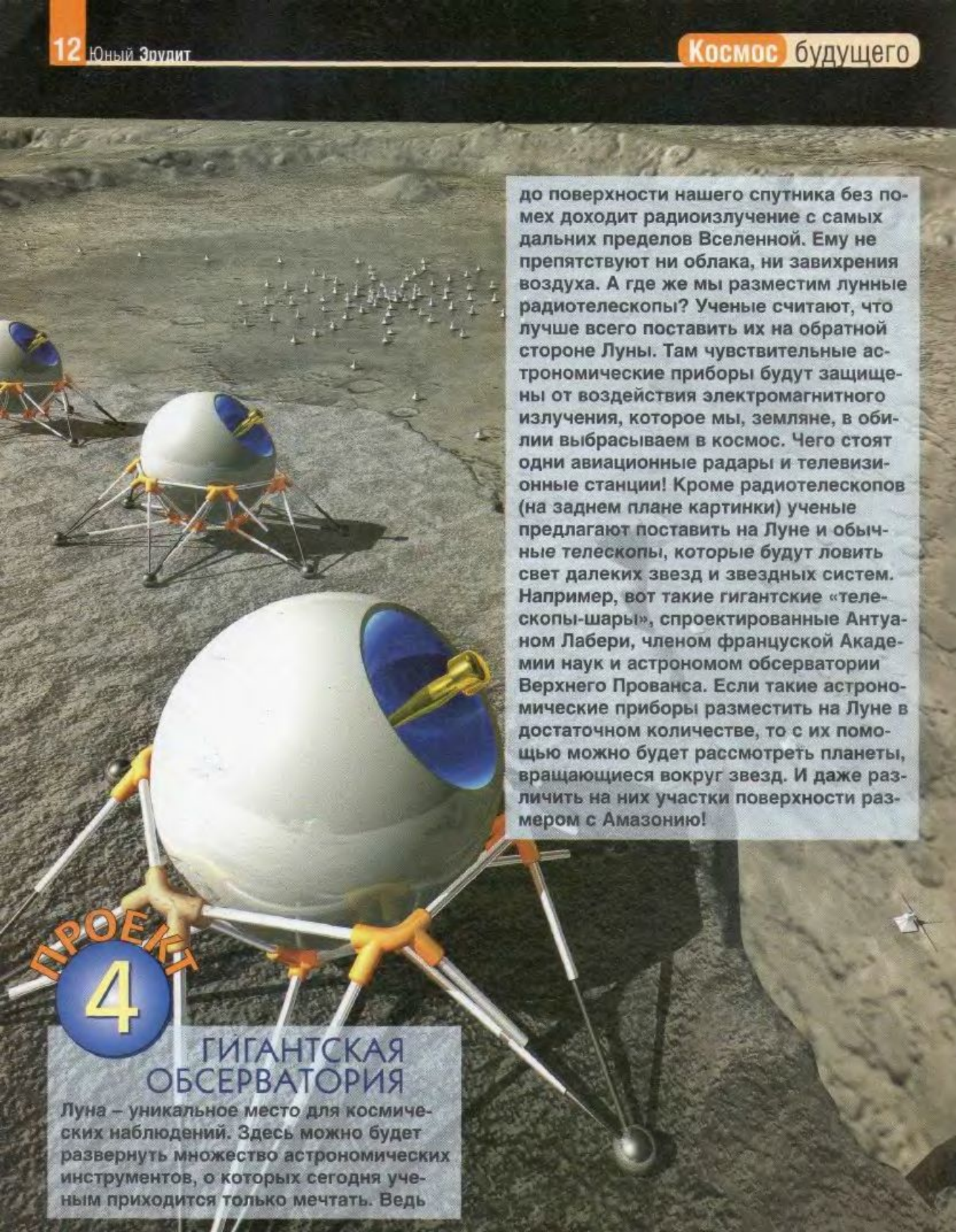
Космический туризм? Эта идея уже витает в воздухе... Особенно с того дня – 28 апреля 2001 года, – когда бывший инженер НАСА, американский миллиардер Деннис Тито слетал на российском корабле «Союз» к Международной космической станции, исполнив свою давнюю мечту о путешествии за пределы Земли. От Земли до орбиты МКС около 400 километров, до Луны – примерно в 1000 раз дальше. Станет ли наш спутник следующим «туристическим маршрутом»? Некоторые в этом твердо уверены. Например, голландский архитектор Ханс-Юрген Ромбаут уже подготовил проект лунного отеля, который, по его мнению, будет построен к 2050 году. Необычайно смелая идея, не правда ли? Но она зажигает огонек надежды для тех, кто хо-





тел бы провести свой отпуск на Луне. Лунная гостиница должна стать настоящей твердыней, оберегающей жизнь и здоровье туристов. Ты только представь себе, что там, снаружи, ночная температура будет опускаться до минус 150 градусов, а днем Солнце поджарит поверхность до плюс 100! Кстати, ночь и день длятся на Луне по 340 часов. В отеле обязательно будут построены специальные бункеры, в которых земляне смогут укрыться от космического излучения, которое свободно проникает на лишенную атмосферы Луну. В больших дозах оно смертельно опасно! Но что значат все эти трудности по сравнению с потрясающими новыми впечатлениями?! Небольшая сила притяжения – в шесть раз слабее, чем на Земле – позволит космическим туристам совершать незабываемые прогулки в легких скафандрах. Ведь там можно прыгать и резвиться, взлетая над поверхностью на несколько метров. Нетрудно себе представить и появление нового экстремального спорта. В большом закрытом спортзале отеля любители острых ощущений смогли бы устроить себе «полеты летучей мыши», облачившись в крылатые комбинезоны.



An artistic rendering of the lunar surface, showing a grey, cratered terrain. In the foreground, a large, white, spherical observatory with a blue circular aperture and a gold-colored telescope tube is mounted on a tripod-like stand with orange joints. In the background, several smaller, similar observatories are visible, along with a large number of small, white, cone-shaped markers scattered across the landscape.

до поверхности нашего спутника без помех доходит радиоизлучение с самых дальних пределов Вселенной. Ему не препятствуют ни облака, ни завихрения воздуха. А где же мы разместим лунные радиотелескопы? Ученые считают, что лучше всего поставить их на обратной стороне Луны. Там чувствительные астрономические приборы будут защищены от воздействия электромагнитного излучения, которое мы, земляне, в обилии выбрасываем в космос. Чего стоят одни авиационные радары и телевизионные станции! Кроме радиотелескопов (на заднем плане картинки) ученые предлагают поставить на Луне и обычные телескопы, которые будут ловить свет далеких звезд и звездных систем. Например, вот такие гигантские «телескопы-шары», спроектированные Антуаном Лабери, членом французской Академии наук и астрономом обсерватории Верхнего Прованса. Если такие астрономические приборы разместить на Луне в достаточном количестве, то с их помощью можно будет рассмотреть планеты, вращающиеся вокруг звезд. И даже различить на них участки поверхности размером с Амазонию!

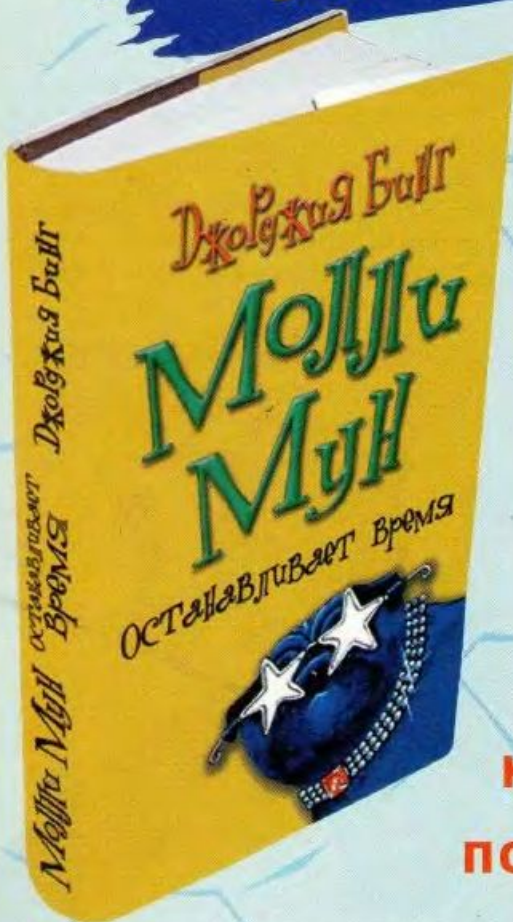
ПРОЕКТ 4

ГИГАНТСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ

Луна – уникальное место для космических наблюдений. Здесь можно будет развернуть множество астрономических инструментов, о которых сегодня ученым приходится только мечтать. Ведь

**Гипноз сильнее волшебства,
Золото ценнее серебра!**

**Вторая книга – в золотой
голографической суперобложке!**
«Молли Мун останавливает время»



**Первым
читателям –**

**1000 подарков и
5000 сувениров!**

**Найди купон участника акции –
внутри книги «Молли Мун
останавливает время»!**

**КНИГА
+
ПОДАРОК**



Молли Мун снова отправляется в Америку, чтобы разобраться в тайных делах одного миллиардера, и оказывается лицом к лицу со страшным противником. Как и она, богач обладает удивительным даром гипноза. Злодей уже подчинил себе самых ярких голливудских звезд, а в настоящий момент вынашивает планы стать президентом США, а потом и властелином всего мира!..

Пришли купон одним
из **1000** первых и получи подарок –
сумочку-кошелек на шнурке!

Остальным участникам акции –
сувенир от Молли Мун:
**фирменный карманный
календарик на 2005 год!**

**Спрашивайте вторую книгу Джорджии Бинг «Молли Мун
останавливает время» в сентябре в книжных магазинах вашего города!**

Купи книжку и получи один из подарков!

Он домчится из Норвегии в Испанию за считанные часы. Добро пожаловать

СВЕРХСКО

120 КИЛОМЕТРОВ В ЧАС!

Этот настоящий гоночный болид среди кораблей отправится в путь по океанским просторам на скорости 120 километров в час, даже если высота волн достигнет трех метров! «А качка на борту будет ощущаться не больше, чем в вагоне сверхскоростного экспресса», – объясняет конструктор судна Жиль Ватон. По сравнению с этим чудом техники другие скоростные паромы перейдут в разряд тихоходных суденышек, ведь их предел – 60 километров в час по спокойному морю. Пассажирские модели сверхскоростного корабля будут иметь в длину от 70 до 155 метров и смогут вместить до 1700 пассажиров (или 1200 пассажиров плюс 250 автомобилей). 236-метровая грузовая модель возьмет на борт 176 полуприцепов. Спроектированы и разнообразные военные модификации, которые молниеносно (по морским меркам) доставят солдат и технику в район конфликта и смогут действовать на расстоянии до 6000 километров от базы! Стоимость такого корабля составит от 30 до 50 миллионов евро (в среднем около полутора миллиардов рублей), что равно цене среднемагистрального самолета типа Airbus 320. Как обещает генеральный директор компании «BGV International» Кристиан Готье, первый сверхскоростной корабль понесется по волнам в 2006-м году.

на борт самого быстрого судна в истории!

РОСТНОЙ КОРАБЛЬ

Пьер Лефевр,
SCIENCE&VIE. JUNIOR.

иллюстрации: ЛОРАН ЭНДРИКС

ВОДОМЕТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Он заставляет корабль двигаться вперед, засасывая морскую воду, а затем с силой отбрасывая ее назад. Двигатель можно поворачивать — тогда направление отбрасываемой струи изменится, и судно начнет поворачиваться.

**ПЕРО РУЛЯ**

С помощью руля можно слегка подправить курс, заданный поворотом двигателя.

**СОСТАВНОЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР**

Внутри установлено разнообразное навигационное оборудование, например, радар. Кроме того, стабилизатор можно использовать как... жесткий парус в случае отказа двигателя. На таком парусе судно сможет двигаться со скоростью 10 км/ч. Подвижная часть помогает бороться с бортовой качкой.

ГЛАВНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Это самый большой в мире авиадвигатель марки «Роллс-Ройс». Его задача — приводить в движение водяную турбину водометного двигателя.

ПОДВОДНЫЕ КРЫЛЫШКИ

Под каждым поплавком закреплено по крылу. Эти крылышки помогают справиться с бортовой качкой даже в штормовую погоду.

ДВИГАТЕЛИ ПРИЧАЛИВАНИЯ

Эти выдвижные двигатели с винтами могут поворачиваться во все стороны. С их помощью обеспечивается точное и аккуратное причаливание судна к пирсу.



КРЫЛЬЯ

Во время движения под крыльями создается мощная воздушная подушка, которая помогает побороть килевую качку. Кроме того, благодаря подушке, которая приподнимает корабль, корпус судна меньше соприкасается с водой, а значит может двигаться быстрее.

СПАСАТЕЛЬНЫЕ МОТОРНЫЕ КАТЕРА

Моторные катера предназначены для того, чтобы в случае экстренной эвакуации пассажиров буксировать сцепленные друг с другом надувные спасательные лодки. Так терпящие бедствие смогут скорее добраться до безопасного места, а их лодки не растеряются в море.

**ВИД КОРАБЛЯ СВЕРХУ****ПОПЛАВКИ**

Они приподнимают корабль над водой, выполняя ту же роль, что и воздушная подушка. Иными словами, поплавки помогают побороть бортовую качку.

РУЛЕВАЯ РУБКА**НАДУВНЫЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ ЛОДКИ**

Они служат для эвакуации пассажиров в случае бедствия.

ВЕРХНЯЯ ПАЛУБА

Здесь расположены 1600 мест для пассажиров и ресторан.

ФОРШТЕВЕНЬ

Эта деталь корпуса судна сделана в виде сильно заостренной буквы «У», чтобы корабль мог «рассекать» океанские волны на большой скорости.

РЕЗЕРВУАР

Вмещает 140 000 литров топлива.

НИЖНЯЯ ПАЛУБА

Может вместить до 250 автомобилей. Они въезжают на судно по правой стороне, а затем выстраиваются на левой стороне по направлению к выходу.

КОРПУС

Корпус выполнен из стали толщиной 3–4 сантиметра. Эта прочная конструкция сможет выдержать мощные удары бурь и волн.

ДВИГАТЕЛИ ДЛЯ ПРИЧАЛИВАНИЯ

СКОРОСТЬ И КОМФОРТ: СЕКРЕТЫ ТЕХНОЛОГИИ

Чтобы мчаться по морям с огромной скоростью, кораблю понадобится сверхмощный мотор, настоящий монстр! Это водометный двигатель, который толкает судно вперед, всасывая морскую воду, а потом с силой отбрасывая ее назад. Кораблю нужны и обтекаемый корпус, и острый форштевень, «вспарывающий» волны. Но ни мощный мотор, ни особой формы корпус не помогут, если судно будет качаться с кормы на нос (килевая

качка) или с борта на борт (бортовая качка). Ведь качка очень сильно тормозит движение корабля. Да и пассажирам на борту придется несладко. Чтобы побороть качку, в конструкции используются несколько хитрых технических приспособлений: поплавки и крылья, которые помогут справиться с килевой качкой, а также подводные крылышки, которые не дадут судну переваливаться с борта на борт.



ОТКУДА БЕРЕТСЯ КИЛЕВАЯ КАЧКА?

На судно в воде, как и на любой другой предмет на нашей планете, действует сила земного притяжения. Она тянет судно к центру Земли, а попросту говоря, на дно. И корабль обязательно бы утонул, не действуя на него другая сила — архимедова. Ведь согласно известному уже больше 2000 лет закону Архимеда, на

ЗАКОН АРХИМЕДА

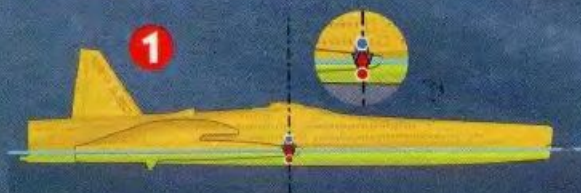
На погруженное в жидкость (или газ) тело действует выталкивающая сила, равная весу жидкости в объеме тела.

тело, погруженное в жидкость, действует сила, равная весу вытесненной жидкости. Даже огромный океанский лайнер из стали и алюминия весит намного меньше, чем вода такого же объема — кроме металла, в нем много пустот, заполненных воздухом, а воздух

значительно легче воды. Суда строят так, чтобы архимедова сила уравновешивала силу земного притяжения, когда под водой находится лишь часть судна. Но стоит затопить трюмы водой, и корабль отправится на дно — ведь металл гораздо тяжелее воды.

У каждого предмета, в том числе и корабля, есть центр тяжести. Эта воображаемая точка, в которой как бы сфокусировано действие силы тяготения. Действие силы притяжения Земли можно представить себе так: к этой точке прикреплен воображаемый трос, который некая невидимая рука тянет строго к центру Земли. Свой центр

тяжести, иначе называемый центром величины, есть и у подводной части судна. И вот на эту воображаемую точку действует архимедова сила (правильнее говорить: «К точке приложена архимедова сила»). Силу можно представить в виде троса, прикрепленного к центру величины и тянущего корабль вверх, строго от центра Земли. Когда обычный корабль неподвижно стоит в воде, центр тяжести у него находится довольно высоко над водой, а центр величины — под водой, но оба эти центра расположены строго друг против друга. Сила тяготения и архимедова сила действуют вдоль одной линии и уравновешивают друг друга. Но стоит судну стронуться с места и набрать скорость, как набегающая на форштевень вода заставит судно слегка задирать нос. И вот тут начнется нечто, напоминающее детские качели. Центр тяжести останется на месте, а вот центр величины (из-за того, что в воду опустилась еще часть кормы) отодвинется назад. Два центра уже не находятся на одной линии. Теперь архимедова сила, действуя на ушедший назад центр величины, будет толкать вверх корму, а сила притяжения попытается «затопить» переднюю часть. В результате корабль «клонет носом», и... центр величины переместится вперед. Сила притяжения станет топить корму, а архимедова — задирать нос. И эта история будет продолжаться бесконечно: кто плавал на моторной лодке, тот знает, сколько брызг вылетает из-под форштевня, то вздымающегося вверх, то зарывающегося в волны.



1 ДВА ПОПЛАВКА «ПРИКЛЕИВАЮТ» СУДНО К ПОВЕРХНОСТИ

Сверхскоростной корабль сконструирован так, что его центр тяжести и центр величины не разнесены, а находятся совсем рядом. Поэтому небольшое смещение центра величины не приведет к сильному раскачиванию судна. А еще на крыльях судна расположены



Раскачивание корабля почти не заметно

поплавки, которые к тому же играют роль противове-сов. Если корабль попытается «клюнуть носом», это движение «погасят» поплавки, каждый из которых имеет приличный вес. Если же вниз устремится корма, наполненные воздухом поплавки не дадут ей уйти глубоко под воду. Попробуй, например, утопить пляжный буй, и ты поймешь, в чем тут дело.

ДВА КРЫЛА ПРИПОДНИМАЮТ КОРМУ НАД ВОДОЙ

Кроме того, под каждым из двух поплавков находится маленькое подводное крыло, которое во время движения обтекается водой. Благодаря особой, изогнутой форме крыла, вода проходит под крылом, путь меньший, чем тот, что проходит вода над крылом. Вода сверху как бы растекается по поверхности, разреживается, а вода снизу сжимается, давит. И выдавливает крыло вверх. Так возникает явление, называемое «подъемная сила» (именно благодаря этой силе летают самолеты и вертолеты). Подводные крылья толкают корабль вверх и приподнимают корму, что помогает справиться с килевой качкой.



ПОДВОДНЫЕ КРЫЛЬЯ ПРОТИВ КАЧКИ

Корабль в море качается не только с носа на корму, он еще переваливается с борта на борт, повинувшись бегу волн. Иначе говоря, испытывает бортовую качку. Так вот, маленькие подводные крылья, закрепленные под поплавками, помогают не только справиться с килевой качкой, но и победить качку бортовую. Для этого крыло оснащено небольшой подвижной деталью – закрылком.

Представим себе, что крутая волна или сильный порыв ветра накренили корабль на правый борт. Тогда на подводном крылышке с левой стороны закрылок повернется так, чтобы путь воды, обтекающей крыло, несколько изменился и подъемная сила уменьшилась. В это же время закрылок на подводном крыле под правым поплавком повернется таким образом, чтобы подъемная сила, напротив, возросла. Тогда правое подводное крыло станет выталкивать вверх накренившийся борт, а левое подводное крыло не будет этому мешать. Корабль выпрямится. На самом деле все эти движения корабля будут практически незаметны для пассажиров. Ведь закрылками управляет умная электроника, которая при малейшем крене мгновенно даст команду закрылкам, и те выравнивают судно.



Корабль накренился на правый борт

Подводные крылышки помоги восстановить равновесие



Закрылки поворачиваются, и подъемная сила меняется

Движение обтекающей крыло воды



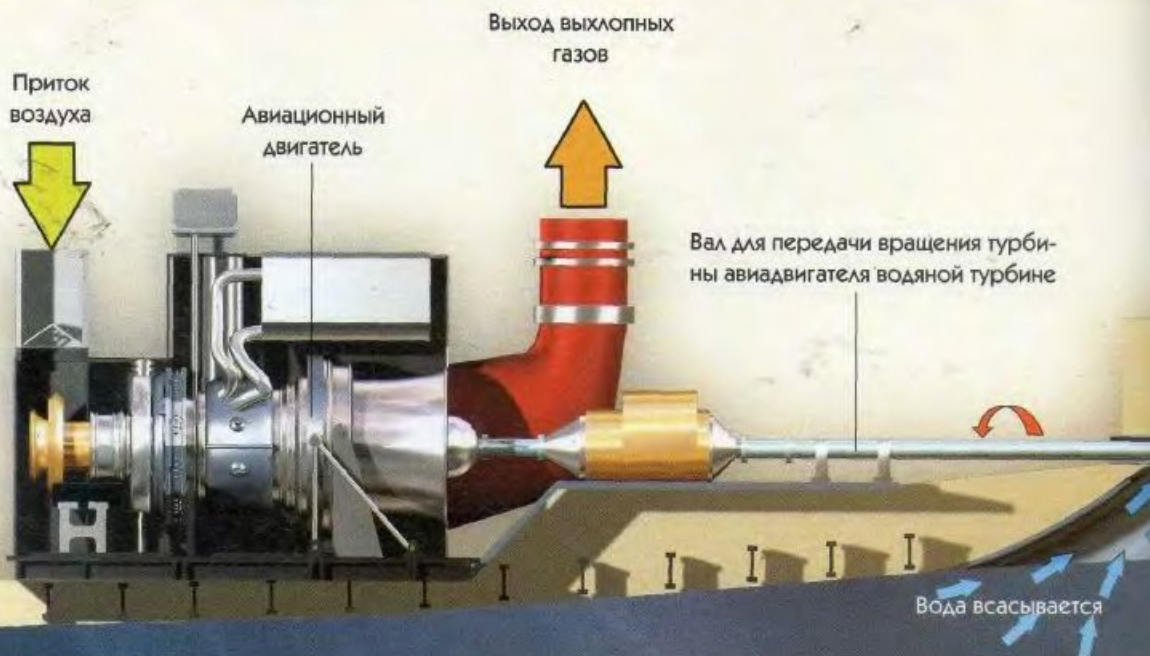
ВПЕРЕД НА БОЛЬШОЙ СТРУЕ!

Разогнать корабль до 120 км/ч с помощью обычного гребного винта не получится. Теоретически для этого потребовался бы винт огромных размеров – диаметром 6 метров, – а вращаться он должен был со скоростью 1000 оборотов в минуту. На практике этот монстр создавал бы в воде сильные завихрения, которые мешали бы движению судна, а, кроме того, корабль трясло бы со страшной силой. А вот с водометным двигателем совсем другая история. В нем водяная турбина

ДВА КРЫЛА И ВОЗДУШНАЯ ПОДУШКА

Воздух, который бежит навстречу кораблю, попадает под большие крылья и попадает в узкую щель между корпусом судна и морем. Поскольку задний конец крыла загнут книзу, выходная щель для воздуха оказывается меньше входной, воздух под крыльями сжимается и толкает их вверх. Благодаря появившейся под крыльями воздушной подушке, задняя часть корабля вместе с крыльями слегка приподнимается и корпус меньше соприкасается с водой, и корабль движется быстрее!

(особого типа колесо с лопатками) всасывает морскую воду через узкое горло, а затем с невероятной силой отбрасывает ее назад. При этом по законам реактивного движения корабль мчится вперед. Диаметр турбины не превышает двух метров. Лопаток на ней много, но по размеру они значительно уступают гигантским лопастям шестиметрового винта. Поэтому и завихрения в воде турбина создает довольно слабые, а главное, она запросто может вращаться со скоростью 1000 оборотов в минуту без риска поломать лопатки об воду.



КУДА ОТПРАВИТСЯ МОРСКОЙ ЭКСПРЕСС?

Сверхскоростной корабль сможет соперничать с автобусами, поездами и самолетами на таких расстояниях, преодоление которых займет у него не больше трех часов. Например, Ницца – Аяччо, остров Корсика (45 минут), Ливерпуль – Дублин (1 час), Брест, Франция – Гихон, Испания (2 часа). Судно поможет разгрузить местные авиалинии не только в Европе, но и в США (маршруты Нью-Йорк – Бостон; Сан-Франциско – Лос-Анджелес), Японии и Китае (маршрут Тяньцзинь – Шанхай). Вообще, если учесть, что больше половины населения Земли живет вблизи океанских и морских бере-



гов, сверхскоростному кораблю найдется работа почти в любом уголке нашей планеты. Например, на Лазурном берегу Франции судно смогло бы работать как «водная электричка», курсируя по маршруту Канн – Монако с заходом в Антибы и Ниццу. При этом билет стоил бы не больше 5 евро (180 рублей). Однако, скорее всего, пер-

выми маршрутами экспресса станут линии Барселона – Пальма-де Майорка, Испания (1 час) и Марсель – Алжир, Алжир (9 часов). Почему же решили отступить от «правила трех часов»? Потому что есть очень много желающих путешествовать по морю между Францией и Африкой. А вот использование сверхскоростного корабля для грузовых перевозок даст большую экономию времени по сравнению с автомобильным транспортом. Например, из Роттердама, Голландия до Аликанте, Испания грузный экспресс домчится за 20 часов, а традиционная фура будет ехать в два раза дольше.

У грузовиков морской экспресс выигрывает не только в скорости, но и в безопасности, и в экологической чистоте. Так что у этого удивительного судна есть все шансы оживить морские перевозки вокруг Европы – по Балтийско-му, Северному, Средиземному морям и по Атлантическому океану.



КИЛО БА В

Пьер ЛЕФЕВР,
SCIENCE&VIE JUNIOR

Иллюстрации:
Мишель СЭМАН





СОЛНЕЧНЫЕ Башни в ПУСТЫНЕ

**ОКРУЖЕННЫЕ ПАРНИКОМ ДИАМЕТРОМ 14 КИЛОМЕТРОВ,
ОНИ ОБЕСПЕЧАТ ЭНЕРГИЕЙ 200 000 АВСТРАЛИЙСКИХ ДОМОВ.**

ПРОЕКТ, ДОСТОЙНЫЙ ГИГАНТОВ

В самом сердце австралийской пустыни, в 600 километрах от Сиднея к 2010 году будет воздвигнуто самое высокое сооружение из тех, что до сих пор создавало человечество. Огромная «солнечная башня» поднимется к небу на 1000 метров, что примерно в три раза больше высоты знаменитой Эйфелевой башни. Эта могучая труба, диаметр которой можно сопоставить с длиной футбольного поля, будет окружена круглым парником невероятных размеров – его радиус целых 7 километров! И зачем же нужна эта башня? Круглые сутки она будет вырабатывать электричество. Обладая мощностью 200 мегаватт, она даст энергию 200 000 австралийским домам и квартирам. Цена проекта – 700 миллионов евро, что в три раза больше стоимости суперэробуса A380.

КАК БУДЕТ РАБОТАТЬ «СОЛНЕЧНАЯ БАШНЯ»?

Принцип работы «солнечной башни» очень прост. Воздух внутри парника нагревается и, в соответствии с законами физики, устремляется вверх по трубе. Получается нечто вроде искусственного ветра, который крутит лопасти турбин. Турбинами приводятся в движение роторы электрогенераторов, и возникает электрический ток.

Парник займет площадь около 40 квадратных километров. Под его прозрачной крышей, точно так же, как и в обычной оранжерее, можно выращивать фруктовые деревья и другие растения. Внутри теплицы они не будут подвержены сильным перепадам дневных и ночных температур, что весьма характерно для пустынь. Для того чтобы добыть воду для полива, придется пробурить глубокие скважины. Там, внизу, есть целые озера соленой воды. На поверхности специальные установки, работающие на солнечной энергии, опреснят воду, и она будет готова для полива.

1 Лучи солнца проникают сквозь крышу и нагревают находящийся под ней воздух. Этот способ подогрева воздуха издавна применяется в теплицах и оранжереях. Воздух под стеклянной крышей постоянно обновляется, так как по всей окружности парник будет открыт.

2 Нагретый воздух легче более холодного, поэтому он стремится вверх. Крыша парника имеет наклон и около центра отстоит от земли на большее расстояние, чем у краев. Поэтому, устремляясь вверх, горячий воздух движется к центру и попадает в трубу. Так возникает искусственный ветер.

4 Трансформаторная станция. Трансформаторы повышают напряжение тока, полученного от электрогенераторов, чтобы передавать его по проводам с меньшими потерями. По обычной линии электропередачи ток идет к ближайшему городу.



Служебный лифт, подвешенный на тросах вдоль ее внешней стены, поднимает рабочих и инженеров, обслуживающих башню. Они тщательно обследуют каждый сантиметр бетонного тела башни. Ведь из-за разницы дневных и ночных температур бетон может разрушаться, а появляющиеся трещины нужно вовремя латать.

Специальный поезд доставляет обслуживающий персонал к основанию башни. Если бы не этот поезд, людям пришлось бы каждый день совершать две семикилометровые пешие прогулки по парнику.

Похожие на огромные велосипедные колеса конструкции установлены внутри бетонной башни. Они придают конструкции прочность, что немаловажно, если учесть, что в пустыне часто дуют мощные ветры.

Эти большие кубы из черного пластика позволяют «солнечной башне» работать день и ночь. Кубы наполнены водой, и в течение дня вода запасает часть тепла солнечных лучей. Ночью кубы остывают, отдавая тепло воздуху под крышей парника. Нагретый воздух снова устремляется в трубу и вращает лопасти турбин. Электростанция продолжает работать.

3 Напор искусственного ветра раскручивает лопасти турбин, установленных у основания трубы. Турбины приводят в движение валы электрогенераторов, которые и вырабатывают ток.

ПОЧЕМУ ОНА ТАКАЯ ОГРОМНАЯ?

«Солнечная башня» поднимется ввысь на 1000 метров, чтобы придать искусственному ветру высокую скорость – 60 километров в час! Теплый воздух поднимается вверх потому, что он легче холодного. Чем больше разница температур между теплым воздухом и окружающим воздухом, тем быстрее, в соответствии с законом Архимеда, теплый воздух будет двигаться вверх, как бы всплывая. Воздух в парнике разогреется до 70 градусов по Цельсию. Наружный воздух на уровне земли имеет температуру около 30 градусов. А вот воздух у вершины башни будет иметь температуру всего 20 градусов. За счет чего появится дополнительная разница температур? Именно за счет высоты башни. В направлении от земли к вершине башни через каждые 100 метров температура окружающего воздуха будет ниже на один градус. На высоте 1000 метров воздух прогревается всего до 20 градусов, что на 10 градусов меньше, чем температура воздуха у земли. А если бы башню такой высоты построить было невозможно? Вообще-то, есть еще один вариант. Для сохранения нужного разрыва температур между воздухом, поднимающимся со дна более низкой башни, и воздухом, окружающим ее вершину, пришлось бы сильнее нагревать воздух под парником. Только тогда получившийся ветер дул бы с той же скоростью. Но для этого пришлось бы создать новый материал для крыши парника. Он должен был бы лучше пропускать солнечные лучи и «запирать» в парнике больше тепла.

На выходе из трубы горячий воздух начинает охлаждаться. Становясь все тяжелее и тяжелее, он опускается к земле и вновь всасывается под парник, чтобы пойти на следующий круг.



Идея построить «Солнечную башню» впервые зародилась в умах немецких инженеров в 1980 году. Тогда мир только что пережил нефтяной кризис. Из-за резкого спада нефтедобычи цены на бензин выросли, и человечество вновь заинтересовалось возобновляемыми источниками энергии. Первый прототип такой башни построили в Испании, в пустынной местности, где солнце светит почти круглый год. Создатели трубы не собирались использовать ее как действующую электростанцию – они просто хотели проверить, может ли она в принципе работать. На проверку ушло целых семь лет. На трубе высотой 200 метров установили множество датчиков, которые замеряли скорость движения воздуха, его плотность и температуру. Эксперимент вполне удался, во всяком случае, его результаты позволяют строителям австралийской башни надеяться на успех.

Но удастся ли легко перейти от 200-метровой модели сразу к километровой башне? Все необходимые технологии для этого уже существуют. Однако есть еще много вопросов, на которые точных ответов пока нет. Например, как обеспечить устойчивость такой колоссальной конструкции, которую будут обдувать сильные ветры. У инженеров есть свои решения, однако не потребует ли воплощение этих идей чрезмерных расходов?

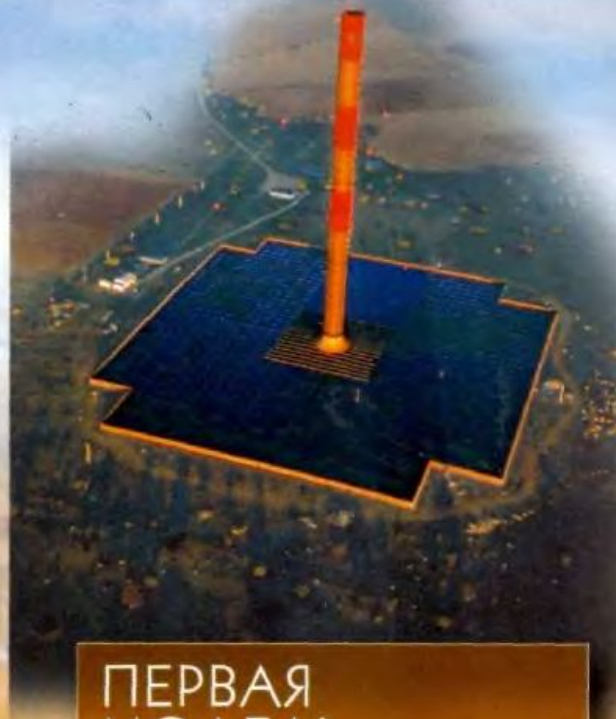
Роджер Дэйви, руководитель проекта, сохраняет оптимизм. Что вселяет в него уверенность? Ну, во-первых, тот факт, что солнечная энергия бесплатна. Цена полученной с ее помощью электроэнергии останется постоянной, в то время как электричество, выработанное за счет сжигания нефти, угля или газа, будет постоянно дорожать по мере истощения запасов полезных ископаемых. Во-вторых, солнечная электростанция будет вырабатывать энергию круглые сутки, не выбрасывая в атмосферу углекислого газа, который признан одной из главных причин глобального потепления. В будущем, чтобы справиться с капризами климата, нам все чаще и чаще придется делать выбор в пользу источников энергии, не загрязняющих окружающую среду. Уже сейчас известно, что электроэнергия, полученная от «солнечной башни», станет в два раза дешевле, чем электричество, выработанное любым другим из известных возобновляемых

источников энергии, включая и те, что используют энергию солнца. Правда, эти цифры некоторые специалисты все еще воспринимают с недоверием.

Если необходимые деньги будут собраны, на строительство башни уйдет не более трех лет. Стройка будет закончена до 2010 года – в этом уверен Роджер Дэйви. Ну а если проект принесет и финансовый успех, рядом с первой башней будут воздвигнуты еще три таких же. Тогда, возможно, настанет очередь и других пустынь мира. Например, эти вавилонские башни 21-го века могут появиться в Китае, в американских штатах Калифорния, Аризона и Невада и в Мексике.

ГДЕ МОГУТ ПОСТРОИТЬ БАШНИ?

«Солнечная башня» (красная точка) будет построена неподалеку от австралийского города Уэнтворт. Если проект окажется успешным, башни могут появиться и в других государствах мира. Один из первых кандидатов – Китай, страна, которая для получения электричества сжигает огромное количество угля, загрязняя тем самым атмосферу. За Китаем могут последовать другие страны, например, США, где есть подходящие пустыни.



ПЕРВАЯ МОДЕЛЬ

Первый прототип «солнечной башни» просуществовал с 1982 по 1989 год в Мансанаресе (Испания). В ней использовалась всего одна огромная турбина, установленная на дне трубы. Когда эксперименты закончились, башня была разобрана.



НОЧНОЙ
ПОЛЕТ«СОЛНЕЧНОГО
САМОЛЕТА»Оливье ЛАСКАР,
SCIENCE&VIE. JUNIOR

Иллюстрации: Мишель СЭМАНН

Когда ты сидишь в удобном кресле авиалайнера, прильнув носом к стеклу иллюминатора, когда где-то далеко внизу реками и жестяными крышами сверкает земля, а прямо перед твоими глазами клубятся сахарные горы облаков, трудно поверить, что в эту самую минуту ты являешься соучастником серьезного загрязнения атмосферы. Да-да, сжигая тонны керосина, двигатели пассажирских самолетов выдувают в воздух углекислый газ, который создает опасный для климата парнико-

вый эффект. Переместив в воздухе одного пассажира на один километр, лайнер выбрасывает 165 граммов этого газа. Об этом говорят данные французского правительственного агентства по охране окружающей среды и освоению новых видов энергии. Согласно тем же данным, перевозка пассажира на километр на автомобиле «обойдется» атмосфере в 112 граммов углекислого газа, а на поезде – всего в 6 граммов.

РЕВОЛЮЦИОННЫЙ ПРОЕКТ
БЕРТРАНА ПИКАРА

А можно ли сделать самолет, который не будет загрязнять атмосферу? Именно такой вопрос задал себе однажды Бертран Пикар. Его имя тебе ни о чем не говорит? В 1999 году этот швейцарский ученый поставил рекорд, которому позавидовали бы герои романов Жюль Верна: он облетел Землю на воздушном шаре, не совершив ни одной промежуточной посадки. Но новый проект Пикара и вовсе потрясает воображение.



**ЭТОТ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ
АППАРАТ БЕЗВРЕДЕН ДЛЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ,
ПОЧТИ НЕ ШУМИТ
И МОЖЕТ НАХОДИТЬСЯ
В ВОЗДУХЕ
120 ЧАСОВ ПОДРЯД.
В 2010 ГОДУ ОН ДОЛЖЕН
ОБЛЕТЕТЬ
ВОКРУГ СВЕТА.**

Бертран намерен построить самолет, который будет работать полностью и исключительно на солнечной энергии. «Полностью и исключительно» — значит, круглые сутки, днем и ночью. И это настоящая революция по сравнению со всеми предыдущими моделями «солнечных» самолетов, которые могли резвиться в воздухе лишь при ярком солнечном свете.

«СоларИмпульс» — воздушный корабль Бертрана Пикара — не станет очередной «дневной бабочкой». Он будет вырабатывать достаточно электричества, чтобы его моторы и винты вращались круглые сутки. Таким образом, самолет сможет непрерывно находиться в воздухе до пяти дней! Первые летные испытания назначены на 2008 год. И хотя «СоларИмпульс» в настоящее время существует лишь в виде макета, проект уже был с большим успехом представлен на последнем авиасалоне в Бурже. Конечно, кто-то обязательно скажет: «Ха! Да это очередная безумная идея, которая никогда не станет реальностью!» Ничего подобного! Около шестидесяти европейских

ученых и конструкторов — сотрудников университетов и инженеров частных компаний — провели долгие часы и дни, работая над проектом, и он уже вполне обрел реальные очертания. Ну а достижение поставленной цели намечено на 2010 год. Именно в самом начале следующего десятилетия «СоларИмпульс» должен совершить кругосветное путешествие по воздуху, используя в качестве источника энергии для своих моторов только солнечный свет.

80 000 ФОТОЭЛЕМЕНТОВ НА СВЕРХЛЕГКОМ САМОЛЕТЕ

Для того, чтобы рекордный полет состоялся, инженерам придется решить весьма непростую задачу. Надо сделать так, чтобы за время светового дня самолет успевал вырабатывать как можно больше энергии. Энергии, которой хватит и на то, чтобы, не переставая, крутить пропеллеры электромоторов, и на то, чтобы запасти ее в достаточном количестве для полета в темноте. Задача трудна еще и потому, что из двадцати

четыре часов, которые самолет проведет в воздухе, лишь восемь часов он сможет превращать солнечные лучи в электричество. Все остальное время света будет маловато.

Вот почему очень важно оснастить крылатую машину высокопроизводительными фотоэлементами. Созданные на основе космических технологий фотоэлементы преобразуют в электричество до одной пятой попадающих на них солнечных лучей. «Мы собираемся использовать эти фотоэлементы в огромном количестве, — объясняет Андрэ Боршбер, директор проекта и будущий пилот «солнечного» самолета. — Их там будет примерно 80 000, и они займут площадь 250 квадратных метров». А ведь это почти что теннисный корт! Многочисленные фотоэлементы станут своего рода «солнечной кожей» для крыльев летательного аппарата. А чтобы разместить как можно больше фотоэлементов, размах крыльев будет огромным: не менее 80 метров — почти как у суперлайнера A380!

Правда, такие огромные крылья создают конструкторам дополнительную проблему. Чем самолет больше, тем он тяжелее, а значит, тем больше энергии ему понадобится для полета. Той самой энергии, которую «СоларИмпульс» должен будет вырабатывать самостоятельно. Замкнутый круг? «Ничуть, — говорит Андрэ Боршбер, — однако тут есть над чем поразмыс-

лить. Мы провели расчеты и выяснили, что самолет должен весить не больше автомобиля». Это, конечно же, очень мало! Чтобы получить такой вес, придется заставить «похудеть» навигационное оборудование и электрические кабели, которые установят на летательном аппарате. Кроме того, вся конструкция «СоларИмпульса» тоже будет значительно облегчена. «Мы построим самолет из современных сверхлегких материалов на основе углепластика», — уточняет Андрэ Боршбер.

Если инженеры справятся с этими задачами, самолет сможет находиться в воздухе долгие часы. Однако каково придется пилоту? Полет вокруг света не станет легкой прогулкой. На высоте 10 000 метров, куда поднимется «солнечная птичка», слишком мало кислорода, и температура минус 55 градусов по Цельсию.

Чтобы выжить в этих суровых условиях, летчику потребуются хорошо оборудованная кабина с системой поддержания постоянного давления и подачи кислорода.

А еще здесь будет специальное устройство для удаления из воз-



КАБИНА ПИЛОТА

В кабине пилот сможет иногда принимать лежачее положение, чтобы поспать часок-другой. В это время самолетом будет управлять автоматика.

“ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЙ КОМБИНЕЗОН ПОМОЖЕТ ПИЛОТУ «ОЩУЩАТЬ» СОСТОЯНИЕ САМОЛЕТА ”

АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ
будут хранить запас элек-
троэнергии, которая
понадобится для
полета в темное
время суток

ФОТОЭЛЕМЕНТЫ,
покрывающие верх-
нюю часть крыльев, пре-
вращают энергию солнечного
света в электричество

Энергетическая
система
самолета

ВОЗДУШНЫЙ ВИНТ
будет приводиться
в движение
электромотором

ЭЛЕКТРОНИКА распре-
деляет электроэнергию,
вырабатываемую
солнечными батареями

духа влаги, которая исходит от человеческого тела, например, содержится в дыхании. Если эту влагу не удалять, то во время полета на иллюминаторах появится изморозь.

Кроме того, пилота облачат в специальный защитный костюм, который будет чем-то вроде «второй кожи». Соединенный с аппаратурой самолета множеством самых разных датчиков, этот высокотехнологичный комбинезон поможет пилоту «ощущать» состояние самолета. Благодаря хитроумному оборудованию, над которым работают ученые Федеральной Политехнической школы в Лозанне (Швейцария), пилот получит всю информацию о том, что в данный момент происходит с летательным аппаратом. Не проявились ли какие-то дефекты фюзеляжа? На сколько часов хватит заряда аккумуляторов? Обо всем этом сообщит комбинезон, а в случае опасности он же предупредит пилота легким уколom или щипком. «Умная одежда» также сможет определить, находится ли пилот в состоянии усталости, и разбудит его, если тот задремал в неподходящий момент.

Удивительно, сколько умственного труда, сколько разных изобретений вложено в проект под названием «СоларИмпульс»! Но все это богатство, конечно же, не пропадет! «Система связи «человек-машина», новые сверхлёгкие материалы, аппаратура, управляющая энергией – все эти наши разработки будут использоваться еще многие годы и не только для «СоларИмпульса», – говорит Паскаль Вуйомнэ, координатор проекта в Федеральной Политехнической Школе.

Так неужели технологии «солнечного самолета» найдут применение в большой авиации? Вообще-то трудно себе представить, что громоздкий фюзеляж аэробуса будущего поднимется к облакам лишь благодаря энергии солнца. Однако проект «Солар Импульс» дает нам надежду на то, что в будущем мы получим новое поколение летательных аппаратов – более легких и берущих хотя бы часть необходимой для полета энергии от солнечных лучей. И пусть расстаться с керосином навсегда пока не получится, мы сможем смотреть в будущее с большим оптимизмом и терпеливо дожидаться появления лайнера, который будет стопроцентно безопасным для окружающей среды.

Иллюстрация: Доминик Галлан



Размах крыльев самолета «СоларИмпульс» составит 80 метров – почти как у суперлайнера A380

ПОЛЕТ ВОКРУГ СВЕТА

Кругосветное путешествие состоится не ранее 2010 года, но его план уже готов. «Солнечный самолет» обогнет земной шар в пять этапов. Каждый из них займет от трех до пяти дней. «Все зависит от погоды, – поясняет Андрэ Боршбер. – Если в течение дня самолету придется отклоняться от маршрута,

чтобы оказаться в зоне безоблачного неба, путешествие может затянуться». Именно для того, чтобы быть как можно ближе к солнцу, днем «СоларИмпульс» поднимется на большую высоту (до 12 000 метров). Его скорость при этом будет составлять от 80 до 150 километров в час (в зависимости от скорости ветра). А вот когда на землю опустится ночь,

самолету лучше перейти в область более плотного воздуха – тогда для полета понадобится меньше энергии. «СоларИмпульс» снизится на высоту 3000 метров, и его скорость упадет до 50–70 километров в час.

Иллюстрация: Доминик Галлан



Автор выражает благодарность Дарио Флоренцию (Федеральная Политехническая школа в Позанне)

Журнал для любознательных

ЮНЫЙ

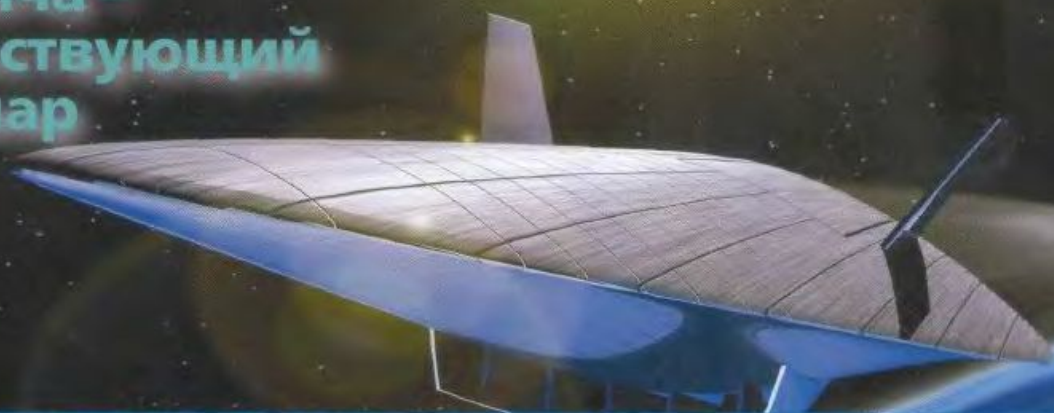
январь
2006

SCIENCE & VISION
Junior

ПОЛЕТ НА СОЛНЕЧНЫХ КРЫЛЬЯХ

Что увидел
«тепловой глаз»

Саранча –
странствующий
кошмар

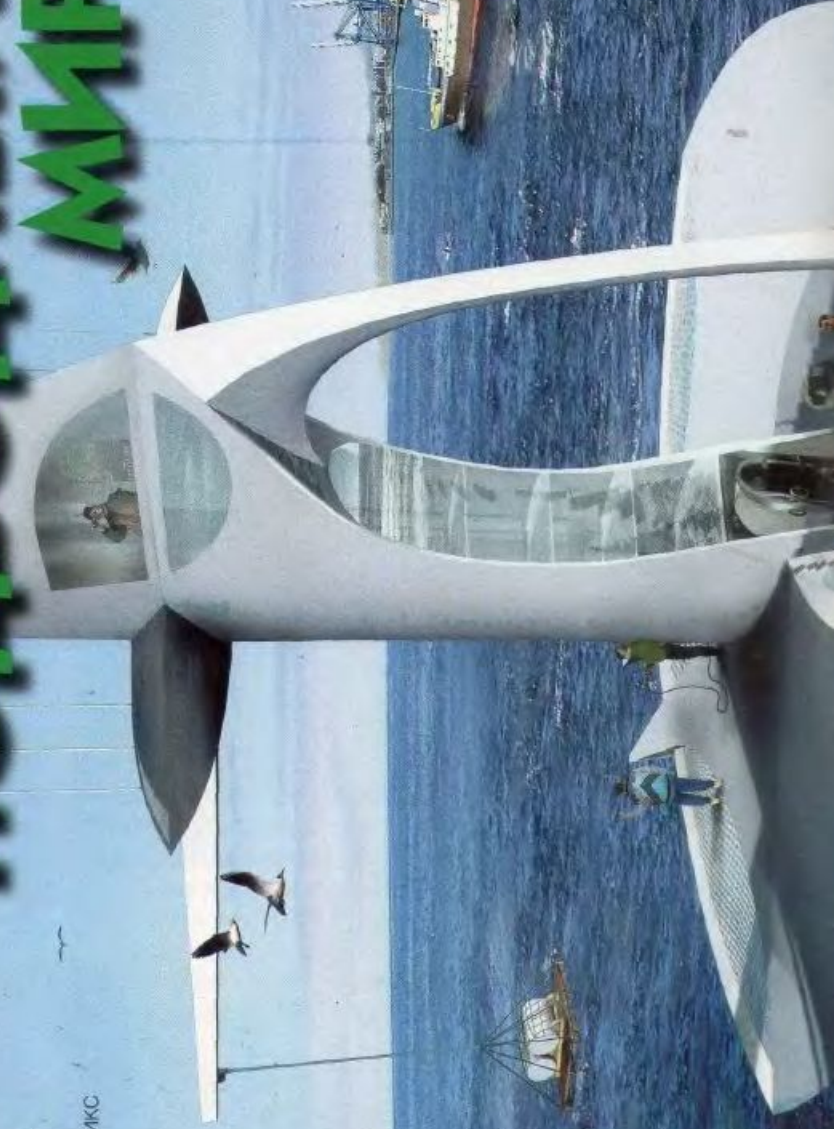


ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ О НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

«СИ ОРБИТЕР»: ЗА БОРТОМ ПОДВОДНЫЙ МИР!

Пьер ЛЕФЕВР,
SCIENCE & VIE JUNIOR

Иллюстрации: Лоран ЭНДРИКС





ЭТО СТРАННОЕ СУДНО ПРИДУМАЛ
ФРАНЦУЗСКИЙ АРХИТЕКТОР.
ЕСЛИ ПРОЕКТ УВЕНЧАЕТСЯ
УСПЕХОМ, ЧЕРЕЗ НЕСКОЛЬКО ЛЕТ
КОРАБЛЬ-ПОЛУМЕСЯЦ
ОТПРАВИТСЯ В СВОЕ ПЕРВОЕ
КРУГОСВЕТНОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ.

ПОДВОДНУЮ ЛАБОРАТОРИЮ ПОВЛЕКУТ ЗА СОБОЙ ОКЕАНСКИЕ ТЕЧЕНИЯ

Корабль, который сможет противостоять сильнейшим штормам, трудно отнести к какому-либо из существующих классов. Своим видом «Си Орбитер», скорее, напоминает гигантский буй, вроде тех, что предупреждают моряков о близости коралловых рифов. Как и буй, этот похожий на полумесяц корабль будет на две трети погружен в воду, и это придаст ему прекрасную остойчивость. При любом волнении судно сохранит вертикальное положение, что уже подтверждено испытаниями макета в специальном бассейне с водой. Путешествуя по океанам, «Си Орбитер» будет дрейфовать, повинаясь морским течениям. Непотопляемый, бесшумный и к тому же безопасный для окружающей среды корабль станет базой для долговременных научных экспедиций. Проект этой уникальной станции для наблюдения за океанской флорой и фауной разработан архитектором Жаком Ружери – специалистом по морским сооружениям. Когда же «Си Орбитер» впервые отдаст швартовы? В конце 2008 года. Если, конечно, к тому времени удастся собрать необходимые для постройки судна 24 миллиона евро.

«СИ ОРБИТЕР» КРУПНЫМ ПЛАНОМ

«Си Орбитер» (Sea Orbiter) — буквально переводится с английского как «морская орбитальная станция». Конечно, под водой нет никаких орбит, однако авторы проекта хотели подчеркнуть некоторое сходство миссии подводной лаборатории с космическими экспедициями (прим. ред.).

«Си Орбитер» возьмет на борт 18 «акванавтов». 8 из них будут жить постоянно (от трех до шести месяцев) в герметично закрытом помещении, расположенном в самой нижней части судна на глубине 15 метров. В этой камере будет поддерживаться давление воздуха, соответствующее давлению воды. Это позволит исследователям покидать корабль, а затем вновь возвращаться в него, не проходя при этом длительную процедуру декомпрессии, которой обычно подвергаются мелкие пузырьки азота, которые представляют смертельную опасность. Обитатели «Си Орбитера» будут от такой опасности избавлены. Надев на спину баллоны с кислородом, они смогут в любой момент нырнуть в воду, отправившись в самостоятельное плавание, а затем вернуться «домой» без всякого ущерба для здоровья. При условии, конечно, что в воде акванавт будет оставаться примерно на той же глубине, а не станет совершать погружения.

КОРПУС. Он выполнен из сплава алюминия с магнием и не подвержен коррозии от морской воды. Стенки корпуса в пять раз толще, чем у обычного корабля. Все внутреннее пространство судна состоит из отсеков, разделенных водонепроницаемыми перегородками. Даже если в корпусе появится трещина, хлынувшая в нее вода не заполнит корабль целиком. Поэтому он практически непотопляем.

КАПИТАНСКАЯ РУБКА. Здесь расположено все необходимое оборудование для управления судном.

РУБКА СВЯЗИ. Здесь будут приниматься и обрабатываться все поступающие на «Си Орбитер» радиосигналы. Благодаря спутниковой связи можно будет напрямую общаться с экипажем судна через интернет-сайт www.seaorbiter.com (он пока не задействован).



СКЛАДНАЯ СТРЕЛА КРАНА. На стреле крана установлена лебедка. С ее помощью на борт будет подниматься оборудование и продовольствие. В случае крушения кран также пригодится для спуска на воду спасательных шлюпок.



ВИНТЫ. Если кораблю потребуется покинуть «объятия» течения и двинуться своим путем, капитан отдаст команду запустить винты. Двигателям, которыми они приводятся в движение, не нужна большая мощность — ведь винты будут использовать только в редких случаях. Например, для того, чтобы обойти сильный ураган или чтобы пройти по одному из каналов.

МАЛЫЙ ВИНТ. Если нужно изменить курс корабля, например, чтобы совместить его с направлением течения, это поможет сделать малый винт.

ЛЕБЕДКА.

С ее помощью можно опустить исследовательского робота на глубину до 600 м

ВЫХОД В ВОДУ ДЛЯ АКВАЛАНГИСТОВ

МАШИННОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РОБОТ. Оснащенный видеокамерой, мощными прожекторами и ручной манипулятором, робот может не только вести наблюдение, но и переносить тяжелые грузы для аквалангистов. С помощью такого робота можно будет обследовать, например, обломки погибших кораблей.

ЖИЛАЯ ЗОНА. В жилой зоне будет устроена биологическая лаборатория, в которой подвергнутся исследованию образцы морской флоры и фауны, а также пробы морской воды, взятые аквалангистами. В этой же зоне разместятся общая спальня, кухня, ванная и туалетные комнаты.

ЗОНА ПОД ДАВЛЕНИЕМ

БАЛЛАСТ. Емкости для балласта заполнены морской водой и служат для поддержания равновесия корабля. Если судно потребует облегчить (например, для уменьшения осадки при прохождении через канал), вода из балласта будет частично откачана.

БУИ. Если чрезвычайная ситуация потребует срочно поднять над водой большую часть корабля, эти буи наполнятся воздухом.

КИЛЬ. В киль вмонтировано несколько вертикально стоящих балок общим весом 450 тонн. Это тоже балласт. В случае получения кораблем пробоины, балки отстреливаются с помощью пироболтов и падают на дно. Судно становится легче, вес провалившийся внутрь судна воды компенсируется, и корабль не тонет.

Во время движения в районе отелей или по каналу киль может подниматься вверх.



ЗАЧЕМ НУЖЕН «СИ ОРБИТЕР»?



...ИЗУЧАТЬ ПОДВОДНЫЕ ГОРЫ

Во время своего кругосветного путешествия «Си Орбитер» будет «облетать» подводные горы, которые порой достигают высоты 5000 м. Одна из таких вершин – банка Грейт-Метеор (270 метров ниже уровня Атлантики). Плоская верхушка Грейт-Метеор приютила на своем каменном ложе очень разнообразную и при этом малоизученную морскую фауну. Каково ее происхождение? Ответ на этот вопрос давно интересует биологов. Есть предположение, что личинки некоторых животных были принесены сюда течениями. «Си Орбитер» станет для ученых отличным наблюдательным пунктом. Специалисты по морской фауне смогут классифицировать обитателей подводной горы, выяснить их происхождение и установить, какие именно течения положили начало этому пестрому сообществу океанской фауны.



...ТРЕНИРОВАТЬ АСТРОНАВТОВ

Американское космическое агентство НАСА уже проявило интерес к проекту «Си Орбитер» – ведь условия жизни на подводной станции очень близки к быту астронавтов на орбите. Точно так же, как и обитатели космических кораблей, некоторые члены экипажа «Си Орбитера» будут на несколько месяцев отделены от внешнего мира. Им придется поддерживать нормальные рабочие отношения внутри тесного коллектива. На подводной платформе «Си Орбитера» астронавты смогут проводить тренировки по ремонту поврежденных узлов или по сборке модулей. Конечно же, в воде нет эффекта невесомости, однако благодаря выталкивающей силе (по закону Архимеда) вес тела и любых других предметов заметно уменьшается. И еще одна аналогия с космосом: под водой так же трудно ориентироваться. На 15-метровой глубине глазу просто не за что зацепиться – здесь можно разглядеть лишь детали конструкции корабля и тусклый свет, доходящий с поверхности.



...НАБЛЮДАТЬ ЗА ГЛУБОКОВОДНОЙ ФАУНОЙ

Маленький робот, оснащенный видеокамерой и мощными прожекторами, будет опускаться с платформы на глубину до 600 метров. Его задача – «шпионить» за биолюминесцентными (то есть излучающими свет) глубоководными рыбами. Ученые хотели бы узнать, зачем этим рыбам понадобятся собственные «осветительные приборы».



...ПОНЯТЬ КАК ВОЗНИКАЮТ КОЛОНИИ МОРСКИХ ЖИВОТНЫХ

На бортах своей подводной части «Си Орбитер» примут множество животных и растений. Сначала здесь поселятся мелкие организмы (губки, черви, полипы). Потом в поисках корма и убежища сюда приплывут малышки рыб. Постепенно выстроится целая пищевая цепочка. Чтобы полакомиться мелкой рыбешкой, окрестности «Си Орбитера» посетят крупные хищники: акулы, тунцы, большие корифены... Франсис Марсак, научный директор Института проблем развития, и возглавляемая им команда ученых надеются глубоко исследовать процесс колонизации морской флоры и фауны предметов, дрейфующих в океане. Это явление мало изучено, хотя из него уже давным-давно извлекают пользу рыбаки, добывающие тунца. Они оставляют в открытом море бамбуковый плот, а уже через несколько дней собирают рядом с ним богатый улов.

ВОКРУГ СВЕТА ЗА ЧЕТЫРЕ ГОДА

Кругосветное плавание «Си Орбитера» должно начаться в 2008 году. Корабль сделает петлю вокруг центральной части Атлантического океана, отдав себя на волю Гольфстрима. Затем, запустив винты, судно изменит направление и возьмет курс на Панамский канал, чтобы переместиться в Тихий океан и снова лечь в дрейф. Переход через самый большой океан на Земле займет год, после чего «Си Орбитер» войдет в воды океана Индийского. Еще полгода спустя исследовательская станция достигнет Суэцкого канала, чтобы продолжить плавание в Средиземном море. Здесь судно пробудет чуть больше года.

ПОСАДКА В ОТКРЫТОМ МОРЕ

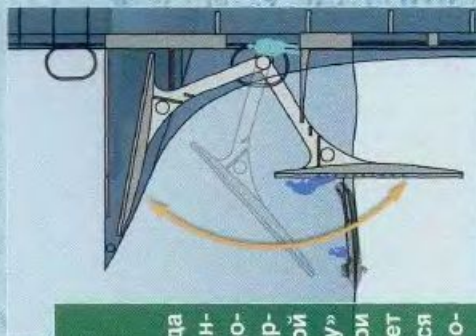
Посадка на «Си Орбитер» будет почти всегда происходить в открытом море. В большинстве портов глубина моря у причалов недостаточна для того, чтобы там могло пришвартоваться судно с такой большой подводной частью. Акванавты прибывают к «Си Орбитеру» на катере, а затем поднимаются на борт при помощи специального трапа. Этот трап может быть повернут так, что часть его окажется под водой. Тогда трап можно будет использовать как причал для небольших судов.

Автор приносит благодарность Мишелю Тодороффу, директору проекта «Си Орбитер», Люсьену Лобье, директору Парижского института океанографии, архитектору Жаку Ружери и Франсису Марсаку – научному директору Института проблем развития.



«СИ ОРБИТЕР» В ЦИФРАХ

ВЫСОТА: 51 м, из них 31 м под водой
ДЛИНА (вместе с платформой): 31 м
ВЕС: 1000 тонн (намного больше, чем обычный корабль подобного размера)



Токио – перенаселенный город. Где же отыскать немного места для В будущем здесь появится огромная металлическая конструкция ве

ГОРОД-ПИ

Ты уверен, что пирамида Хеопса – огромное сооружение? В таком случае, что ты скажешь об объекте в двенадцать раз выше, вершина которого находится на высоте в два километра? Эта «мегапирамида», проект которой разработали инженеры и архитекторы японского агентства «Шимизу», возможно, рано или поздно появится в токийской бухте. Почему именно там? Потому что в японской столице больше нет места. Совсем. Это один из самых населенных мегаполисов мира: в нем живут почти 30 миллионов человек – четверть населения страны! Словом, здесь уже яблоку негде упасть. Чтобы немного расширить жизненное пространство обитателей Токио, архитекторы обратили свои взоры на бухту. Они придумали «город Шимизу», где на минимальной площади разместятся квартиры и офисы для максимального количества людей.

Когда начнется строительство этой мегапирамиды? Трудный вопрос: в настоящее время самая высокая в мире башня (см. текст на стр. 10 внизу) насчитывает 508 метров. То есть люди еще никогда не создавали столь колоссальных сооружений как «город Шимизу». Для его строительства придется применять новые технологии, а также использовать роботов, призванных подменять людей на самых опасных и монотонных работах... Короче, возведение гигантской пирамиды поистине станет новым словом в технике. Для того чтобы решить все связанные со строительством головоломки, потребуется время, так что величественное здание, вероятно, увидит свет не раньше конца нынешнего столетия. В ожидании этого «Юный эрудит» приглашает тебя на прогулку по этому удивительному детищу фантазеров из агентства «Шимизу». Следуйте за гидом!



ГИГАНТСКОЕ СООРУЖЕНИЕ В ТОКИЙСКОЙ БУХТЕ

Площадь основания пирамиды будет составлять примерно 8 км². Казалось бы, немного, но это в четыре раза больше площади княжества Монако!



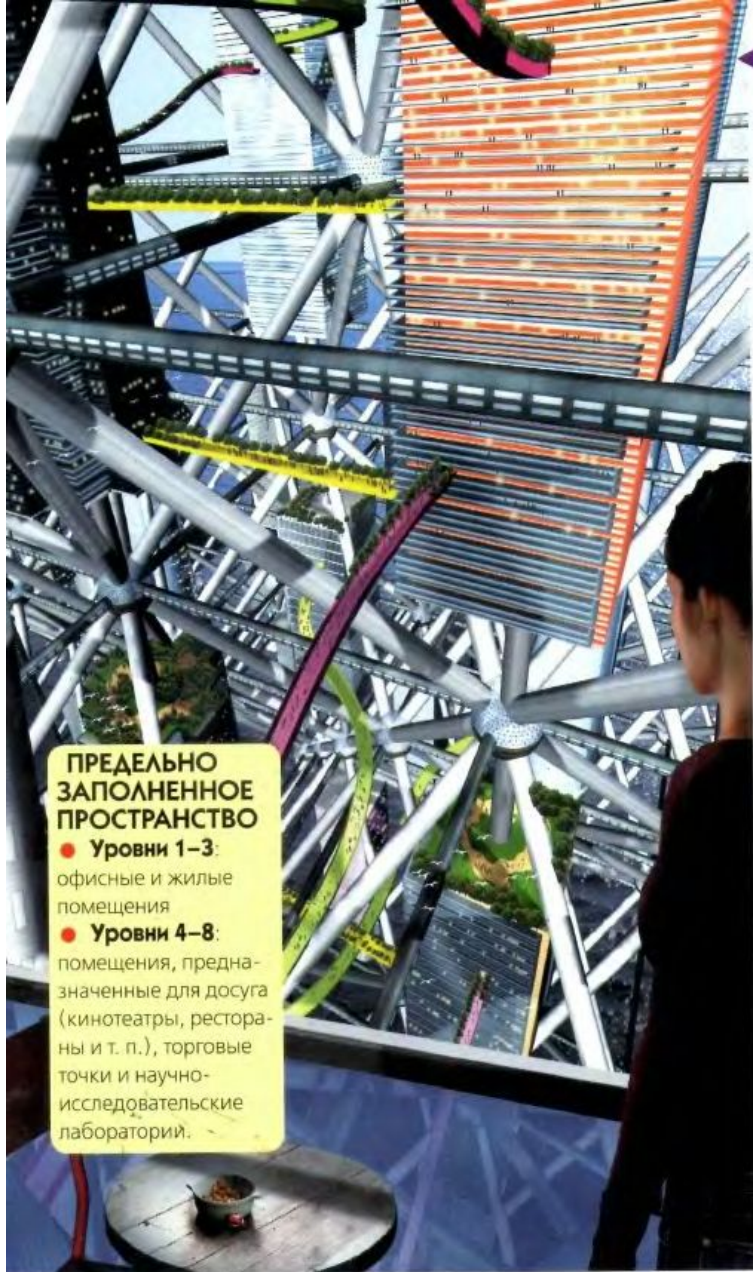
строительства? Только в воде!
ичиной с город.

РАМИДА

Оливье Ласкар,
Иллюстрации Лорана ХИНДРИКСА

**ЭТА МЕГАПИРАМИДА В 6 РАЗ
ВЫШЕ ЭЙФЕЛЕВОЙ БАШНИ**





ПОЛЮБУЙТЕСЬ ПАНОРАМОЙ

Мегапирамида – это сущая паутина... паутина размером XXL, представляющая собой трехмерное пространство! Для того чтобы насладиться этим странным зданием, нам придется пройти по террасе сооружения. Отсюда можно полюбоваться парками и садами, раскинувшимися практически по всему «городу Шимизу». Эти островки зелени разместятся на горизонтальных трубах, верхнюю часть которых «обработают» таким образом, чтобы они превратились в гигантские цветочные ящики. Словом, эти оазисы станут идеальными уголками для отдыха в гигантском муравейнике. Ведь остроконечная башня будет вмещать около миллиона человек!

ЕЗДИТЕ НА МЕТРО ИЛИ ПО КАНАТНОЙ ДОРОГЕ

Каким образом можно будет передвигаться по «городу Шимизу»? Во-первых, пешком. Горизонтальные трубы (диаметром в 10 м) будут оснащены километрами движущихся дорожек, позволяющих перемещаться на короткие расстояния. Вы спешите? Никаких проблем, надо будет просто воспользоваться метро, курсирующим внутри тех же самых труб. Наконец, если вам захочется посмотреть, как выглядит верхний этаж, можно будет сесть в кабину одного из фуникулеров, движущихся в трубах по диагонали. Все эти транспортные средства будут сходиться в «узлах» здания: гигантских цилиндрах диаметром в 50 м (см. рисунок внизу), расположенных на вершине каждой из «малых» пирамид. Благодаря этим прозрачным цилиндрам, сделанным из стекла,

обитателям пирамиды будет казаться, что они передвигаются под открытым небом, как в обычном городе.

ПРЕДЕЛЬНО ЗАПОЛНЕННОЕ ПРОСТРАНСТВО

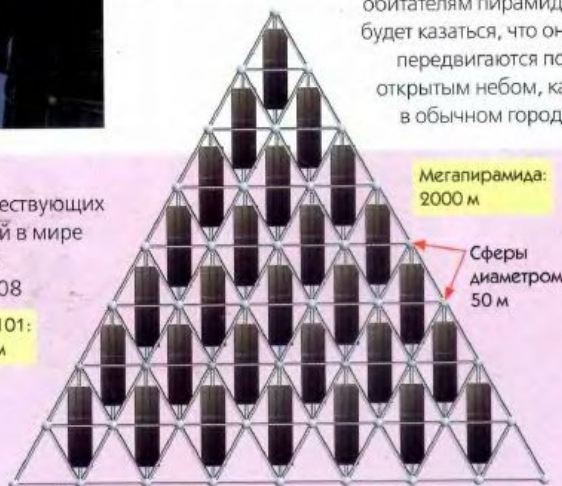
- **Уровни 1–3:** офисные и жилые помещения
- **Уровни 4–8:** помещения, предназначенные для досуга (кинотеатры, рестораны и т. п.), торговые точки и научно-исследовательские лаборатории.

ВЕЛИКАНША И КАРЛИКИ

По сравнению с мегапирамидой самые высокие из ныне существующих зданий кажутся просто карликами. Например, самый высокий в мире небоскреб под названием «Тайпей-101», расположенный на Тайване и построенный в 2004 года (его высота составляет 508 метров). За ним следуют еще два здания, также возведенные на азиатском континенте: Всемирный финансовый центр (492 м), недавно открытый в китайском городе Шанхае, и башни Петронас (Petronas), возведенные в Куала-Лумпуре (Малайзия) в 1998 г. (их высота – 452 м).

Тайпей-101:
508 м

Эйфелева
башня:
324 м



Мегапирамида:
2000 м

Сферы
диаметром
50 м

ФУНИКУЛЕРЫ

- Количество линий: 64
- Длина одной линии: от 700 м до 2,8 км
- Количество пассажирских кабин на одном фуникулере: 4–12
- Вместимость пассажирской кабины: 50 человек
- Предельная скорость: 36 км/час
- Пропускная способность: примерно 190 000 человек в час.

Транспортные узлы
(стеклянные сферы)

Движущаяся дорожка

СОЛНЕЧНЫЕ БАТАРЕИ

Пластины, состоящие из фотогальванических элементов, расположены на «каркасе» местами: они будут обеспечивать пирамиду электричеством, предназначенным для помещений и транспортных средств.

ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ МЕТРО

- Количество линий: 26
- Длина одной линии: 1,4–7 км
- Количество вагонов в одном составе: от 4 до 20
- Вместимость вагона: 75 человек
- Предельная скорость: 40 км/час
- Пропускная способность: примерно 120 000 человек в час.

ПОЭТАПНОЕ С

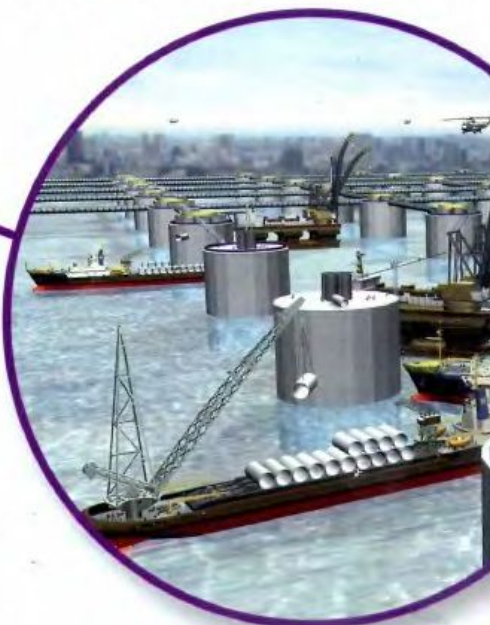


1 ОСНОВАНИЕ

Гигантское строительство начнется задолго до возведения сооружений. Прежде всего придется установить десятки бетонных столбов, чтобы разместить и закрепить мегапирамиду на дне бухты. Как только основание будет уложено, надо будет установить «каркас»: коробку, в которой разместятся будущие офисные и жилые помещения.

ГЛУБОКИЕ «КОРНИ»

Это 81 бетонный столб, установленный на дне токийской бухты.



2 «КАРКАС»

Как будет выглядеть «город Шимизу»? Представьте себе 204 пирамиды, каждая из которых больше пирамиды Хеопса, уложенные одна на другую в восемь слоев, подобно огромному пирожному «наполеон». Конечно, для такой громадины нельзя будет использовать такие же материалы, как при возведении обычных небоскребов: если бы мегапирамиду построили из бетона и стали, то она наверняка бы рухнула, не выдержав собственного веса. Как же быть? Использовать углеродные нанотрубки, которые придадут конструкции легкость, гибкость и устойчивость.

УГЛЕРОДНАЯ

НАНОТРУБКА — это соединение молекул графита в виде вытянутого цилиндра. Длина углеродной нанотрубки может достигать нескольких сантиметров, при этом диаметр ее в 10 000 раз меньше диаметра человеческого волоса! При одинаковом сечении канат, сделанный из нанотрубок, будет в 5 раз прочнее стального троса! Благодаря этому строительному материалу мегапирамида сможет успешно противостоять цунами и землетрясениям, которые регулярно обрушиваются на Японию.



МЯЧИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Как же будут строить «город Шимизу»? Обычные подъемные краны для этого явно не годятся. Поэтому японские инженеры решили использовать при строительстве... гигантские, хорошо надутые мячи! Они и впрямь могут стать плотной опорой для ребер строящихся «мини»-пирамид, до тех пор пока не будут установлены соединительные сферы. В чем плюсы этого метода? Не надо будет сооружать леса, и, следовательно, стройка пойдет быстрее. Как только возведение «каркаса» закончится, можно будет выпустить из мячей воздух, а затем накачать их снова в другом месте для строительства новых пирамид.



СТРОИТЕЛЬСТВО



3 ПОМЕЩЕНИЯ

Последний этап заключается в том, чтобы снабдить данный каркас башни. Где они будут находиться? Посмотрите внимательно на структуру мегапирамиды, и вы убедитесь, что каждая внутренняя пирамида покоится на другой, перевернутой пирамиде. В этих октаэдрах и будут построены всевозможные помещения.

УЗНАЙ БОЛЬШЕ!

В ИНТЕРНЕТЕ: существует видеозапись, благодаря которой можно подробно рассмотреть мегапирамиду. Зайди на сайт www.youtube.com и набери в поисковике слова «pyramid» (пирамида) и «shimizu» (Шимизу). Тебя ждет потрясающее зрелище.

Строящаяся труба

Гибкая подвижная рука, устанавливающая элементы трубы

Робот, плавнодвигающийся внутри трубы во время строительства

ОЧЕНЬ ЛОВКИЕ И ПРОВОРНЫЕ РОБОТЫ

Мегапирамида будет, в основном, построена роботами, точное устройство которых пока неизвестно. Можно предположить, что они будут снабжены руками для того, чтобы брать разные строительные материалы. Кроме того, роботы должны быть подвижными, чтобы перемещаться по трубам в ходе работ. Словом, это идеальная рабочая сила для быстрого и безопасного строительства. С помощью роботов изобретатели из агентства «Шимизу» надеются избежать аварий и несчастных случаев, нередко происходящих на стройках. Так, например, в 2002 году во время возведения башни Тайпей-101 из-за падения с 56-го этажа двух подъемных кранов погибли пятеро рабочих.



ВСЕЛЕННАЯ ВНУТРИ ТУННЕЛЯ

Рене КЮИЕРЬЕ

С помощью Большого адронного коллайдера, самого мощного в мире ускорителя элементарных частиц, физики будут наблюдать материю в первозданном виде, практически такой, какой она была в момент «Большого взрыва»...

Его цена — 3 миллиарда евро и десять лет напряженного труда 8 000 ученых, приехавших из 88 стран мира. Речь идет о «Большом адронном коллайдере тяжелых частиц» (Large Hadron Collider — *англ.*), устройстве, расположенном в туннеле длиной в 27 км, в котором ученые будут сталкивать между собой протоны, разогнанные до чудовищных скоростей. (См. заметку «В глубине материи» в нижней части страницы). В результате этих беспрестанных ударов в коллайдере будут образовываться множество элементарных частиц. Каким образом? В мире бесконечно малых величин частицы рождаются за счет энергии, согласно хорошо известному уравнению Эйнштейна $E=mc^2$, где E — это энергия, m — масса частицы в состоянии покоя и c — скорость света. Сталкивая протоны, ученые высвободят большое количество энергии, из которой и будет получен широкий ассортимент элементарных частиц.

ФИЗИКА И ФУТБОЛ

Для чего это нужно? Для того, чтобы понять, как устроен мир. Дело в том, что на сегодня физики разработали так называемую «стандартную модель» — теорию, описывающую отдельные элементы, из которых состоит Вселенная, и правила, согласно которым эти элементы взаимодействуют друг с другом. Однако эта модель не годится для описания природы гравитации, а значит, у физиков нет какой-то единой «теории всего».

Что делает коллайдер? Прежде всего, он распределяет частицы по двум группам. В одну из них входят частицы, образующие материю, так называемые фермионы (частицы Ферми), в другую — бозоны, частицы-посредники, призванные

передавать взаимодействие, возникающие между элементами материи.

Коль скоро коллайдер делит частицы по таким группам, ты можешь подумать, что мир элементарных частиц можно представить в виде футбольного матча, в ходе которого игроки (фермионы) обмениваются мячами (бозонами) и перемещаются по полю (в пространстве). Если бы все было так просто! На самом деле в этом «футболе» 37 различных элементарных частиц играют не в одну, а сразу в четыре игры, подчиняясь четырем основным силам: «сильной» (взаимодействие ядер), «слабой» (радиоактивное взаимодействие), электромагнитной силе и силе гравитации (см. рисунок на с. 28). Такой «футбол» сложен не только для простых зрителей, но и для ученых, которые хотели бы разобраться в правилах этой «игры» и понять, что будет происходить с «игроками» в каждый момент «матча».

Однако свойства частиц, составляющих окружающий нас мир, «плавающий» в вакууме, отличаются от свойств, которые были бы у этих частиц, если бы они находились в настоящей пустоте. Ведь ранее физики сделали сенсационное открытие: вакуум не является пустотой. Каждая миллионная доля миллиардной доли кубического миллиметра пространства изобилует частицами. (Продолжение на с. 32) ►

В ГЛУБИНЕ МАТЕРИИ

Расщепляя протоны с помощью Большого адронного коллайдера, ученые смогут изучать материю в ее мельчайших компонентах: кварках и глюонах.



**НА ГЛУБИНЕ СТА МЕТРОВ
ПОД ЗЕМЛЕЙ НАХОДИТСЯ
ОГРОМНАЯ МАШИНА,
ИЗМЕЛЬЧАЮЩАЯ
ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ!!**

ФОТО: СЕРГЕЙ СЕЛЮЖКА



НА ПУТИ К ОБЪЕДИНЕНИЮ СИЛ

В природе существуют 4 основные силы. Сильная сила обеспечивает связь частиц ядра атома; слабая сила отвечает за радиоактивность; электромагнитная сила обуславливает магнитные и электрические процессы; сила тяготения действует между всеми телами во Вселенной. В момент Большого взрыва все эти силы представляли собой одну-единственную силу. Задача коллайдера состоит в том, чтобы в миниатюре воссоздать условия, аналогичные Большому взрыву, и таким образом, немного приблизить нас к разгадке тайны суперсилы!

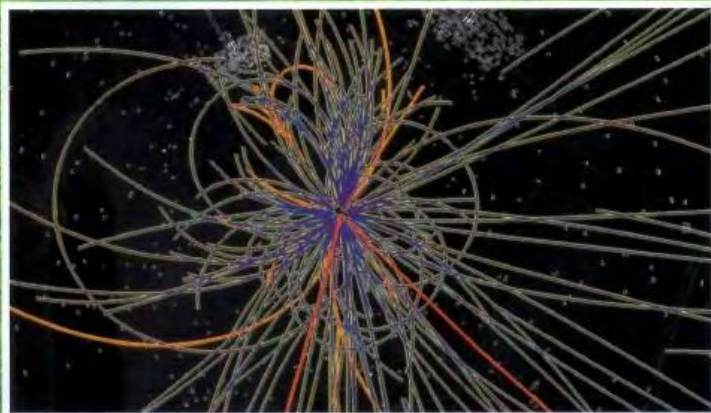


Центральная часть одного из четырех основных уловителей частиц. Этот детектор имеет 15 метров в высоту и весит 12 500 тонн.

В ЧРЕВЕ КОЛЛАЙДЕРА

**В 100 МИЛЛИАРДОВ РАЗ
БЫСТРЕЕ СКОРОСТИ ИНТЕРНЕТА**

Количество информации, которую получают установленные в коллайдере детекторы частиц, будет составлять порядка миллиона гигабайт в секунду: это значит, что каждую миллиардную долю секунды в коллайдере будет происходить одно столкновение!

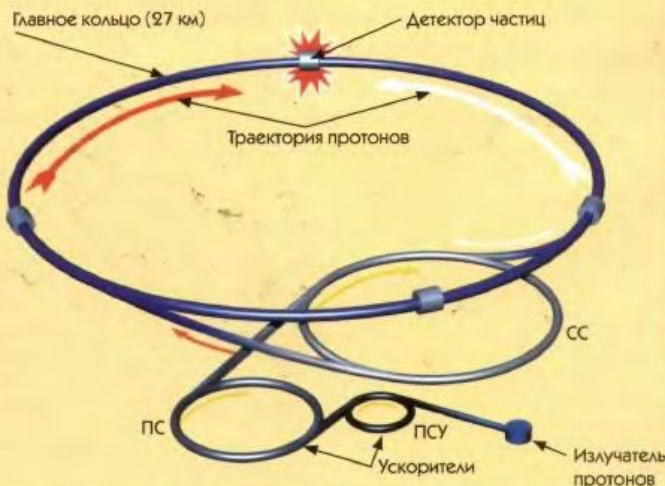


КОГДА ОДИН ПРОТОН ВСТРЕЧАЕТСЯ С ДРУГИМ ПРОТОНОМ...

Этот фотомонтаж дает представление о снимках, которые получают специалисты Европейской организации ядерных исследований (ЦЕРН). Мы находимся в детекторе частиц сразу же после столкновения (в центре фото) двух протонов. Разноцветные, расходящиеся в разные стороны лучи – это траектории частиц, образовавшихся в результате удара. Как же разобраться в этой пестрой путанице? Ученым поможет кривизна траекторий. В самом деле, она непосредственно связана с энергией частиц и их электрическим зарядом, а затем от энергии можно будет перейти к определению величины массы. С помощью этих данных любая частица может быть идентифицирована практически безошибочно. Цвета на этом смоделированном снимке соответствуют различным видам опознанных частиц. Маленькие белые точки – это места столкновений, не имеющие отношения к эксперименту.

ВПЕРЕД! РАЗГОНЯЕМСЯ И... РАЗБИВАЕМСЯ!

К 27 километрам главного «кругового маршрута частиц» следует добавить еще несколько километров подземных ходов. Прежде чем направить протоны в главный туннель адронного коллайдера, их необходимо разогнать до феноменальной скорости почти 300 000 км/с на трех кольцевых участках. Вот названия этих колец: Протонный синхротронный ускоритель (ПСУ), Протонный синхротрон (ПС) и Суперпротонный синхротрон (СС). Похоже, на названия этих сооружений у физиков не хватило фантазии!



Места сбора информации

Детекторы

Главное кольцо

1600 ЭЛЕКТРОМАГНИТОВ, ОХЛАЖДЕННЫХ 96 ТОННАМИ ЖИДКОГО ГЕЛИЯ

Задача магнитов – искривлять траекторию частиц в туннеле и не позволять световым пучкам рассеиваться. Но для того чтобы генерировать необходимое магнитное поле (в 18 000 раз более мощное, чем магнитное поле Земли!), основные элементы каждого из этих маленьких монстров должны быть сверхпроводящими, то есть проводить электричество без всякого сопротивления. Чтобы этого добиться, магниты необходимо сильно охладить. Отсюда – колоссальное потребление жидкого гелия, охлажденного до -271°C . Но даже при таких условиях требуется несколько недель, чтобы довести температуру установки до нужной величины.

Система охлаждения (жидкий гелий)

Система проводов

Электромагнит

Протоны

Изоляционные кессоны

ЭНЕРГИЯ СКОРОСТНОГО ПОЕЗДА, ДВИЖУЩЕГОСЯ СО СКОРОСТЬЮ 111 КМ/ЧАС

Если бы один из двух световых пучков вырвался из ускорителя частиц, то он обрушился бы на стены туннеля с неистовой силой мчащегося поезда. Притом каждый из этих световых пучков содержит лишь одну полумиллиардную долю грамма протонов!



ФОТО: MAXIMILIEN BRISCE/CERN GENEVA

Что это за коридор? Всего лишь небольшая часть двадцатисемикилометрового туннеля, проложенного под франко-швейцарской границей. Кстати, рабочие и инженеры передвигаются по нему... на велосипеде!

Эти частицы появляются и исчезают в мгновение ока, настолько быстро, что их невозможно обнаружить. Поэтому их относят к разряду «виртуальных». Тем не менее они все-таки существуют, и их присутствие изменяет свойства «реальных» частиц. Это можно сравнить с тем, как если бы в нашем «матче» принимали участие постоянная команда «реальных футболистов» и миллиарды «временных» игроков, то и дело выбегающих на поле со скамьи запасных.

«РАЗОБЛАЧЕНИЕ» ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

Физики называют невероятный хаос, царящий в вакууме, «морем Дирака», по имени Поля Дирака, открывшего данное явление в тридцатые годы прошлого столетия. Так, может быть, все сложности «стандартной модели» и возникают из-за того, что частицы «одеты», то есть окружены чудовищами, обитающими в пучине моря Дирака? И что если частицы, рассмотренные вне моря Дирака, сами по себе достаточно просты?

Это вполне возможно. Так, еще с 1960-х годов физики предполагают, что масса материи определяется присутствием в вакууме многочисленных странных частиц: бозонов Хигга. Похоже, именно этот «бозон х», как его называют, и наделяет частицы массой. Сам же он, судя по всему, является более тяжелым, чем самая тяжелая из известных нам частиц (кварк t).

Значительная масса бозона х, наверное, и служит причиной того, что эту частицу еще никто никогда не видел. И вот тут огромная мощь Большого адронного коллайдера окажется весьма кстати – ведь чем больше масса частицы, тем больше потребуется энергии, чтобы вытащить ее из глубины моря Дирака на поверхность, туда, где мы сможем ее увидеть. Словом, физики надеются так взволновать море Дирака мощным коллайдером, что бозон х, если он и впрямь существует, непременно окажется в сетях ученых.

ВОЗВРАЩЕНИЕ К БОЛЬШОМУ ВЗРЫВУ

А еще физики заметили одну странную вещь: чем значительнее энергия частиц, тем более похожими друг на друга становятся четыре силы, действующие между ними (см. схему внизу страницы 29). Возвращаясь к футбольной аналогии, можно сказать, что чем быстрее игроки бегут по полю, тем скорее четыре игры, в которые они играют, становятся одной и той же суперигрой.

Ученые считают, что наш мир возник из одной-единственной чрезвычайно плотной и горячей точки, в которой элементарные частицы были приведены в движение колоссальной энергией (теория «Большого взрыва»). Затем Вселенная принялась стремительно увеличиваться в размерах и остывать. Постепенно она стала такой, какой мы ее видим сейчас. А что, если изначальная модель Вселенной была простой и изящной, и разделилась на четыре части (четыре основные силы) по причине охлаждения? Примерно как камень, потрескавшийся от мороза? И может быть, «стандартная модель» столь сложна именно потому, что является не более чем совокупностью разрозненных частей? Если это так, то коллапс, сталкивая частицы с образованием энергий, сравнимых с теми, которые существовали в течение одной сотой миллиардной доли миллиардной доли секунды (10^{-20} с) после Большого взрыва, сможет обеспечить воссоединение ряда этих фрагментов. Ну а потом по свойствам возникающих в результате столкновений частиц – их скорости, массе и траектории – будет ясно, зависят ли свойства от нескольких основных сил или все эти силы можно свести к одной-единственной силе.

Как видишь, расщепление протонов не такое уж простое занятие, как может показаться на первый взгляд... Тебе не терпится узнать продолжение? Увы! Первое столкновение, которое должно было состояться осенью 2008 года, отложено из-за утечки гелия в системе охлаждения... Придется подождать!

ИТОГИ КОНКУРСА

В ноябрьском номере «Юного эрудита» за прошлый год мы рассказывали, почему коньки скользят по льду. (Это, если ты забыл, происходит из-за того, что лезвие конька растапливает верхний слой льда. При этом образуется тонкая водяная пленка, которая выполняет роль смазки.) В конце статьи мы задали вопрос: будут ли коньки скользить лучше, если сделать их лезвия теплыми, например, при помощи встроенной системы подогрева?

К нам в редакцию пришло множество писем с ответами, но, увы, не всем эта задача оказалась по плечу. Тем не менее, мы благодарим всех ответивших и конечно же, поздравляем победителей! Правильные ответы прислали:

Андрей КОВАЛЬСКИЙ, Артем ТЕРЕНТЬЕВ, Валерий САМОХИН, Лев АРТЕМОВ, Вера ДУХАЙ и многие другие.

Всем победителям мы высылаем обещанные призы – диски с компьютерными играми.

Особенно нам понравился ответ, который прислала Вера Духай (г. Инта):

– Я думаю, при встроенной системе подогрева коньки будут лучше скользить только при очень низкой температуре воздуха и при нагревании лезвий будут слишком горячие, то они будут просто вязнуть в расплавленном льду! А так как кататься в мороз не очень приятно и нагревать лезвия все время только до определенной температуры и ни градусом больше крайне сложно, то лучше пользоваться естественными условиями.



издательство ЭГМОНТ представляет
интернет-магазин www.egmont-book.ru

Фирменный подарок
за первую покупку!



- Все книги о любимых героях
- Викторины и конкурсы
- Призы и подарки для постоянных покупателей
- Удобная для вас форма оплаты и доставки
- Цены от издательства

Заходи, регистрируйся и заказывай!

МОСТ НА К

Перекинуть мост через Берингов пролив, соединив два континента, — таков грандиозный замысел двух молодых французских архитекторов.

Оливье Ласкар

**САМЫЙ
КОРОТКИЙ ПУТЬ
МЕЖДУ
РОССИЕЙ И США**



РАЮ МИРА

МОСТ В ЦИФРАХ

Общая длина:	90 км
Общая ширина:	80 м
Ширина полос движения:	15 м
Максимальная глубина залива:	50 м
Предположительный расход бетона:	90 000 000 м³

Себестоимость: несколько десятков миллиардов евро.



Берингов пролив? Это где-то на севере... Возьми карту, если не помнишь точно. Да, на самом вершуге Земного шара, неподалеку от Северного полюса. Этот пролив, небольшой морской коридор шириной 80 км, разделяет Сибирь и Аляску. Каких-нибудь 12 000 лет назад здесь оставалась широкая полоса мели, которую можно было преодолеть пешком. Но ледниковый период закончился, и вода разделила два континента.

ОТ НЬЮ-ЙОРКА ДО ШАНХАЯ НА ПОЕЗДЕ

Расстояние между двумя берегами в общем-то, незначительное, поэтому уже больше века делятся разговоры о том, что хорошо бы их соединить мостом или туннелем. У такой смелки действительно много плюсов. Во-первых, она позволит создать новые транспортно-пассажирские пути и, например, можно будет добираться из Америки в Европу поездом! Но что еще более важно – новый путь поможет обжить пустынные пространства Сибири и Аляски! Конечно, возведение такого моста – дело не простое, но каких-то непреодолимых технических трудностей возникнуть не должно, поскольку опыт строительства исполинских архитектурных сооружений уже имеется. Так, Эресуннский мост, открытый 11 лет назад и соединивший Данию и Швецию, имеет длину более 7,8 км.

Идей, как лучше связать противоположные стороны Берингова залива, хватает! Один из подобных дерзких проектов, разработанный французским агентством «Off Architecture», был недавно отмечен премией на международном конкурсе. Картины будущего, существующие пока лишь на экранах компьютеров, впечатляют! Однако если они и получат воплощение в реальной жизни, случится это не скоро. Ведь для начала правительства России и Соединенных Штатов должны одобрить проект, затем нужно будет найти десятки миллиардов, необходимых для строительства. Так что придется подождать. Впрочем, Наполеон в свое время тоже мечтал о туннеле под Ла-Маншем. И пожалуйста – его построили. Правда, ждать пришлось долго, почти два века...

МОСТОВИТАНЕ

ПОДЗЕМНЫЕ НЕБОСКРЕБЫ

В скалах островов Диомид, что в центре Берингова пролива, появятся... кварталы небоскребов высотой в 400 метров, ничем не уступающие своим нью-йоркским собратьям. В этом «вертикальном городе» с многотысячным населением всем найдется место для жилья и работы, появятся, разумеется, и выставочные залы, и концертные... — рассказывает Танги Верме, один из авторов проекта. — Полагаю, — добавляет он, — что обустройство островных скал составит первую фазу строительных работ. Это позволит получить сотни тонн гравия, который сразу же пойдет на производство бетона для моста».



По горизонтальному срезу одного из островов Диомид сразу видно, что здесь живут люди.

OFFARCHITECTURE



В скальных породах островов по обе стороны моста появятся гостиницы, жилые помещения, концертный зал (белый круг на рисунке)...

СКАЛЬНЫЙ ГОРОД ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

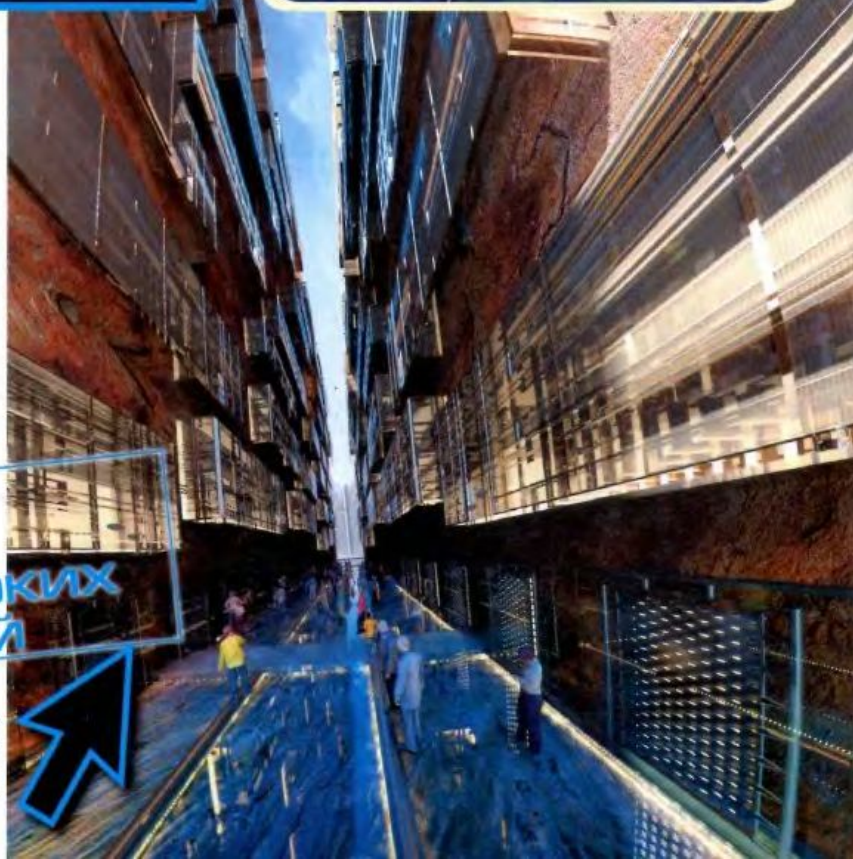
Примерно так будут выглядеть улицы скальных городов островов Диомид по обе стороны моста. Ну чем хуже Уолл-стрит?

ПО ПРЯМОЙ!

Мост в Беринговом проливе, придуманный компанией «Off Architecture», длиной около 90 км соединит города Тунгитлино (Чукотка) и Уоллес (Аляска). Расположенные посередине моста два острова Диомид — один российский, а другой американский — прорежут искусственными «ущельями», в которых возникнут скальные города.



Если смотреть сверху на острова Диомид, кажется, будто кто-то их прорезал ножом по линейке!





ЖИЗНЬ НА МОСТУ

(по данным специалистов компании
«OFF ARCHITECTURE»)

Жилых помещений, гостиниц: 5 000 000 м²
Жителей: Около 200 000 –
(в скальных городах 150 тыс. и на мосту 50 тыс.)
Торговых, общественных зданий, коммунальных
служб, складов, лабораторий, заводов...
4 000 000 м²



КВАРТИРЫ С ВИДОМ НА КИТОВ

Широченные стеклянные стены, за которыми бесшумно проплывают величественные кашалоты, косатки, белухи... Мы находимся в одном из многочисленных помещений, разместившихся в корпусе моста. Жителями моста – «мостовитянами» – станут около 50 тысяч счастливицков. А тебе разве не захотелось бы любоваться видами морских глубин или поплавать в прозрачном бассейне, чтобы возникло полное ощущение того, что ты – среди рыб и китов?..



ПОДВОДНАЯ ДОРОГА

Широкая дорога, прогуливаясь по которой можно будет всласть полюбоваться китами, проплывающими над головой в прозрачных туннелях... Дорога проложена между двумя транспортными путепроводами, и ее ширина – 50 м. А длина такая же, как и у всего моста. «Любой желающий сможет пересечь залив пешком, как это делали наши предки тысячи лет назад. По обе стороны дороги разместятся магазины и гостиницы», – говорят авторы проекта. Интересно, а много ли наберется желающих перебраться пешком с одного континента на другой? Почему бы и нет? Мост вполне может стать излюбленным местом отдыха и приятных развлечений, как это часто бывает в крупных городах, расположенных на пересечениях дорог. Такую роль играет сейчас Дубай, находящийся на перекрестке основных воздушных путей, связывающих Запад и Восток. ■

для желающих узнать
БОЛЬШЕ

Сайт французской компании, придумавшей мост
через Берингов пролив, находится по адресу:
www.offarchitecture.com.

НЕБЕСНЫ ТИХОХОД ВОЗВРАЩАЕТ

AURORA FLIGHT SCIENCES / MIT / NASA



А что если умерить аппетиты самолетов, заставив их летать чуть помедленнее?

Жером Бланшар

Реактивные двигатели самолета D8, разработанного в Массачусетском технологическом институте, располагаются сзади, поэтому и летать он будет медленнее современных пассажирских лайнеров, но зато и топлива ему понадобится в два раза меньше!



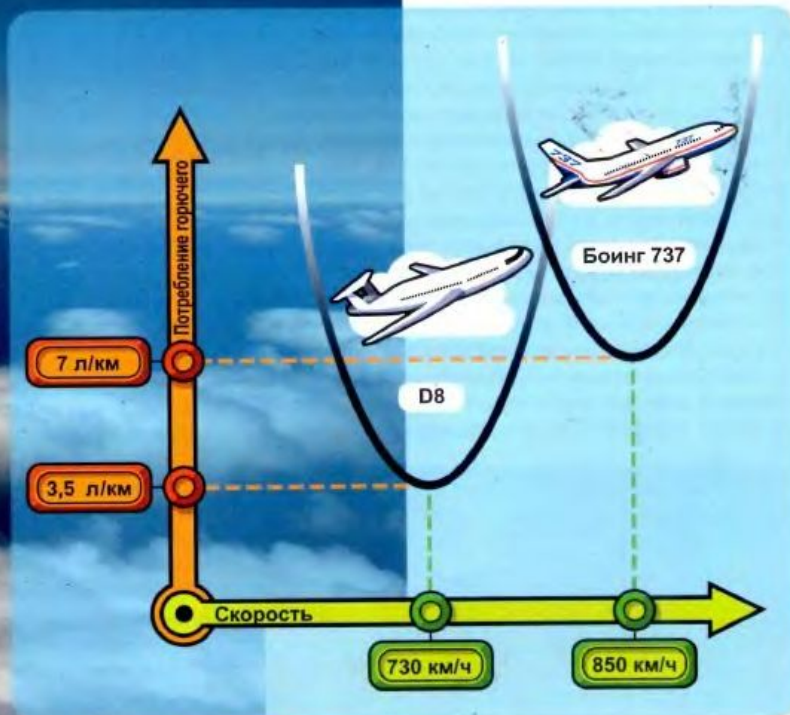
XXI веке небесные скорости упадут. И это вовсе не предсказания гадалок, а выводы специалистов, полученные по результатам конкурса, проведенного NASA. Американское космическое агентство решило представить, как будут выглядеть самолеты в 2030 году. Среди победителей конкурса оказались такие известные организации, как Массачусетский технологический институт (MIT) и компания «Боинг». Первый разработал самолет D8, чьи двигатели находятся не под крыльями, как обычно, а в задней части корпуса, в результате чего скорость снижается на 10%. Что касается «Боинга», то его специалисты предложили самолет-гибрид, летающий как на топливе, так и на электричестве. И скорость его на 5–10% меньше нынешних. Перед всеми конструкторами и инженерами была поставлена конкретная задача: любым путем снизить потребление топлива, слишком дорогого в наши

дни. А его при высоких скоростях уходит предостаточно (см. схему справа)!

Нет ничего удивительного в том, что финансовые соображения заставляют руководство авиакомпаний стремиться к тому, чтобы притормозить свои воздушные лайнеры: всего лишь за несколько лет – с 2003 по 2008 г. – курс нефти подскочил с 40 до 145 долларов за баррель. И уже в 2006 г. американская авиакомпания «ДжетБлу Эйрвэйз» в целях экономии начала чуть замедлять скорости полетов своих бортов. Другие компании последовали ее примеру. Например, средняя скорость самолетов рейса Париж-Миннеаполис компании «Нортвест эйрлайнс» упала с 872 км/ч до 856 км/ч, что удлинило полет всего лишь на восемь минут. Сущий пустяк при общей продолжительности полета в девять часов, но зато это позволило экономить каждый раз 736 литров топлива, то есть 268 тонн топлива в год, а это, считай, 4,5 железно-

И СЯ!

ПРИДЕТСЯ
ПОСПЕШАТЬ
МЕДЛЕННО...



**НЕМНОГО
МЕДЛИТЕЛЬНЫЙ,
ЗАТО ВДВОЕ МЕНЕЕ
ПРОЖОРЛИВЫЙ**

дорожных цистерны! Ты только представь, какая получится экономия, если тысячи пилотов, летающих над Атлантикой, слегка «притормозят»...

**ПИШЕМ – «МЕДЛЕННО»,
ЧИТАЕМ – «ЭКОЛОГИЧНО»!**

Экономить топливо не только выгодно, но и экологично, ведь если двигатели сожгут меньше керосина, то, соответственно, сократятся и выбросы углекислого газа (CO_2) в атмосферу. В настоящее время 3% всех промышленных газов, создающих парниковый эффект, «лежат на совести» 20 000 рейсовых самолетов. А по оценкам специалистов «GIEC» (Межправительственная группа экспертов по изменению климата, в которую входит 5 тысяч исследователей со всего мира), к 2050 году объем воздушных пассажирских и грузовых перевозок возрастет в пятнадцать раз!

Конструкторы разрабатывают самолеты таким образом, чтобы оптимальная скорость (у Боинга 737 – 850 км/ч) сочеталась с наименьшими затратами горючего. Чтобы летать быстрее, требуются дополнительные затраты топлива. Если же скорость сбавить... потребление топлива также возрастет! Всё дело в том, что, выйдя за нижнюю границу предела скорости, самолет уже не в силах держаться в воздухе за счет набегающего воздушного потока (см. январский номер «Юного эрудита»), а значит, летчикам приходится наращивать работу двигателей, а то и до падения недалеко! Вот и получается, что сэкономить топливо, притормозив современные самолеты, нельзя. Необходимо придумать радикально новые воздушные аппараты, такие, например, как D8. При крейсерской скорости 730 км/ч он будет потреблять в два раза меньше топлива по сравнению с Боингом 737!

► Замедлив полет самолетов, мы значительно уменьшим вред, наносимый атмосфере Земли. Но до какой степени можно сбрасывать скорость? Раз, как мы только что сказали, компания «JetBlue Airways» получает сотни дополнительных литров топлива, притормозив свои самолеты всего лишь на 20 км/ч, то почему бы, спрашивается, не скинуть скорость на 200 км/ч и таким образом экономить уже тысячи литров?

«К сожалению, не всё так просто. Действительно, на земле именно так и происходит: чем медленнее едешь, тем меньше бензина потребляешь, — объясняет Лионель Герен, директор французской авиакомпании «Эрлинер». — А в небе — хитрее! Если лететь со скоростью ниже определенного предела, зависящего от типа самолета, потребление топлива, наоборот, возрастет, поскольку летные качества самолета ухудшатся, и чтобы он не упал, придется изменять геометрию крыла при помощи закрылков. Это приведет к росту воздушного сопротивления, и чтобы компенсировать его, мы будем вынуждены наращивать обороты двигателей, толкающих самолет вперед» (см. схему на стр. 13). Вот и получается, что современные самолеты с турбореактивными двигателями созданы для высокоскоростных полетов. Экономить на таких скоростях, конечно, можно, но в целом, такие самолеты всё равно остаются прожорливыми.

«Если мы по-настоящему хотим беречь топливо, то есть лишь один способ — поменять самолеты!» — категорично заявляет Лионель Герен. А он прекрасно знает, о чем говорит. Воздушный флот его компании, специализирующейся на внутренних авиарейсах (то есть, на таких, где самолеты

ЖАН-БРАНСА КАРИТТЕ



летают на расстоянии менее 1000 км), состоит из самолетов ATR-32 с турбовинтовыми двигателями. И хотя их крейсерская скорость не превышает 550 км/ч (разве сравнить с турбореактивными — с их 850 км/ч!), зато экономичность на высоте! Так, чтобы преодолеть 370 км, эти самолеты со старомодными пропеллерами потребляют в среднем по 27 л топлива на пассажира (при 60% загруженности борта, а это средняя цифра на подобных рейсах). Если бы в этот рейс отправился турбореактивный лайнер, он израсходовал бы по 45 л топлива на одного пассажира, то есть почти в два раза больше! (см. рисунок слева). Когда же ATR заполнен «под завязку», то использовать его становится еще более выгодно: требуется всего лишь по 16 л топлива на каждого человека. Получается, что лететь самолетом дешевле, чем проезжать то же расстояние на самой экономичной машине.

Поскольку в настоящее время 45% всех рейсов выполняются на внутренних авиалиниях, то повсеместное использование самолетов с турбовинтовыми двигателями просто напрашивается! «Если до 2000 года, — говорит Лионель Герен, — конструкторское бюро ATR получало максимум по 12 заказов в год, то в 2007 г. их число перевалило за 80!» Медленный и экономичный самолет потихоньку завоевывает небесное пространство. А способен ли он конкурировать с такими гигантами, как «Бонинг» и «Эйрбас» для дальних перелетов? Такие «марафонцы», как A380, летят на очень больших высотах, где воздух менее плотный, а значит, и меньше сопротивление воздуха. Это приводит к тому, что потребление топлива уменьшается. «А турбовинтовыми самолетам типа ATR так высоко взлететь не дано, лететь они будут долго, и экономии топлива — никакой, так что для дальних полетов они не годятся!» — сокрушается Лионель Герен.

Самолет, который придет на смену «Боингу 737» или «A320», еще не появился на свет, однако его рождение не за горами. Авиастроитель Марк Дрела, придумавший D8, объясняет нам, что все необходимые технологические разработки для нового типа самолета уже существуют. Остается лишь найти заводы, которые возьмались бы за его производство... И чего таят, непонятно! ■

ИЛЛЮСТРАЦИИ САНДРИН ФЕЛЛЕ



САМОЛЕТ ATR ПО ЭКОНОМИЧНОСТИ ПОСПОРИТ С АВТОМОБИЛЕМ

Дистанция — 370 км. Чтобы преодолеть ее на авиалайнере, на каждого пассажира нужно потратить по 45 л топлива. Машина гораздо менее прожорлива — если два пассажира сядут в автомобиль, то чтобы проехать этот путь, каждый из них должен будет заплатить за 13 литров бензина. А вот разница в экономичности автомобиля и самолета ATR с турбовинтовыми двигателями не столь значительна. А иногда даже оказывается в пользу самолета: так, если одинокий водитель потратит на преодоление указанного выше пути 26 л бензина, то на каждого пассажира полностью заполненного ATR уйдет лишь 16!



**ПОЧЕМУ
СТАКАН НАЧИНАЕТ «ПЕТЬ»,
КОГДА МЫ ВОДИМ ПАЛЬЦЕМ
ПО ЕГО СМОЧЕННОМУ КРАЮ?**

Вопрос прислала **ВАРЯ АКИМОВА**
из Ярославля



В основе этих «музыкальных способностей» – трение, которое точно так же заставляет звучать скрипящую дверь или струну скрипки. Однако стакан не «поёт» если его край сухой, хотя трение никуда не девается. Почему? В школе учат, что сила трения не зависит от скорости взаимного перемещения трущихся поверхностей. В идеале это – так, но на практике всё слегка по-другому. При возрастании скорости перемещения одной поверхности по другой сила трения между ними может тоже увеличиваться (и тогда, как говорят физики, мы имеем дело с возрастающей характеристикой трения), а может, наоборот, уменьшаться, и тогда характеристика называется падающей. Именно такую характеристику трения мы встречаем в случае «поющего» стакана. Представим механизм звучания в «замедленном показе». Ты начинаешь вести пальцем по краю – в первый момент палец еще не скользит, и под действием силы трения стакан начинает (совсем чуть-чуть!!!) упруго деформироваться, закручиваясь следом за пальцем. Но вот сила упругости стала больше силы трения между пальцем и стаканом, и палец заскользил. Сила трения тут же уменьшилась (ведь ее характеристика падающая!), и стакан «распрямляется». Вернувшись в исходное состояние, стакан опять начнет «закручиваться» вслед за пальцем, и все повторится снова и снова. Всё это создаст крохотные вибрации, их-то мы и будем слышать как «пение» стакана. А вот сила трения между пальцем и сухим стаканом имеет возрастающую характеристику, поэтому звука тут не добиться.

ПОЧЕМУ

**ВОДА ИСПАРЯЕТСЯ ИЗ СОЛЯНОГО
РАСТВОРА, А СОЛЬ – НЕТ?**

Вопрос прислал
КОНСТАНТИН ПОЧЕВАЛОВ
из Краснодарского края.



Испарение, то есть переход твердых или жидких веществ в газообразное состояние зависит от летучести вещества. А упрощенно говоря, летучесть, в свою очередь, зависит от температуры кипения – чем температура кипения выше, тем ниже летучесть. Соляной раствор – это смесь молекул воды и соли. Вода кипит при 100°C , а чтобы закипела поваренная соль, ее придется сперва превратить в жидкость, нагрев до $800,8^{\circ}\text{C}$, а затем раскаливать полученный расплав еще до 1465°C . Как видишь, соль гораздо менее летучее вещество, чем вода, поэтому она и остается на дне сосуда. Вообще-то твердые вещества тоже испаряются (в этом случае процесс называется сублимацией). Такое «высыхание» мы обычно замечаем по запаху, когда в наш нос попадают молекулы, улетучившиеся с поверхности твердого тела, например, куска мыла, нафталина или смолы. Правда, соль будет испаряться практически вечно...



Письмо в рубрику «Вопрос-ответ» отправь по адресу: 119021 Москва, Олсуфьевский пер., д. 8, стр. 6, журнал «Юный эрудит». Или по электронной почте: info@egmont.ru (в теме письма укажи: «Юный эрудит»). Не забудь написать свое имя и почтовый адрес. Если мы напечатаем твой вопрос, мы отправим тебе приз. Какой? Часы с логотипом мультфильма «Тачки-2»! Только торопись, у нас всего несколько пар таких часов. И учти – вопросы должны быть интересными и непростыми!

ЗВЁЗДЫ, ЖДИТЕ ГОСТЕЙ!

Настоящая революция в области космического кораблестроения! Топливо из антивещества позволит сократить продолжительность полета от Земли к ближайшим звездам и обратно до нескольких десятков лет.

► Фабрис Нико



**ТОПЛИВО
ИЗ АНТИВЕЩЕСТВА
ПОЗВОЛИТ
РАЗОГНАТЬ КОРАБЛЬ
ДО 130 000 000 КМ/Ч.**

Разве не удивительно – отправиться в путешествие к звездам? А если к тому же речь идет о последующем возвращении космонавтов на Землю, то это уже, по нынешним меркам, из области ненаучной фантастики! Но давай не будем торопиться с выводами. Американский инженер-физик Ричард Обоуси всерьез разрабатывает проект космического корабля, способного не только добраться до ближайших звезд, но и вернуться обратно за вполне соразмерный с человеческой жизнью период времени: около пятидесяти лет. Спору нет, многовато, и те, кто в молодые годы решится на такой пере-

лет, в лучшем случае увидят родную Землю уже седовласыми стариками. Тем не менее работу Ричарда Обоуси можно считать гигантским скачком в деле освоения космоса, если сравнивать ее с тем, что предлагает современный уровень развития науки и техники. Вспомним, что нынешний рекордсмен, американский зонд «Пионер-10», запущенный в 1977 году, двигался со скоростью 50 000 км/ч. Чтобы добраться до ближайшей звезды – Проксимы Центавра, расположенной от нас в 39 000 миллиардов километров (между прочим, астрономы недавно обнаружили рядом с ней планету, схожую по массе с Землей), ему понадобилось бы 70 000 лет! А еще прибавь столько же на обратный путь! Как предполагает Обоуси, его корабль за счет использования антиматерии полетит в 2 600 раз быстрее: со скоростью 130 миллионов км/ч. Топливо из антивещества? Знакомое словосочетание, которое должно ласкать слух любителей фильма «Звездный путь», ведь именно оно использовалось на «Энтерпрайзе», космическом корабле знаменитого капитана Кирка. Сам видишь, идея топлива из антивещества возникла давно. Впрочем, сценаристы 60-х годов поостереглись подробно объяснять механизм действия топливных баков придуманных ими сверхбыстрых ракет, хотя отдельные свойства антиматерии были известны и в то время.

ВЗРЫВНЫЕ ЧАСТИЦЫ

Антиматерия представляет собой такую же материю, как и та, что окружает нас, только как бы вывернутую наизнанку. Каждая из частиц, образующих атомы (электрон, протон...), имеет своего «двойника» в мире антиматерии. Например, наряду с электроном существует антиэлектрон, который называется позитроном. У обеих частиц и масса одинаковая, и продолжительность жизни ничем не отличается. Зато электрический заряд противоположен: у электрона он отрицательный, а у позитрона – положительный. А у братьев-прото-



ЭКЗОПЛАНЕТЫ ВБЛИЗИ

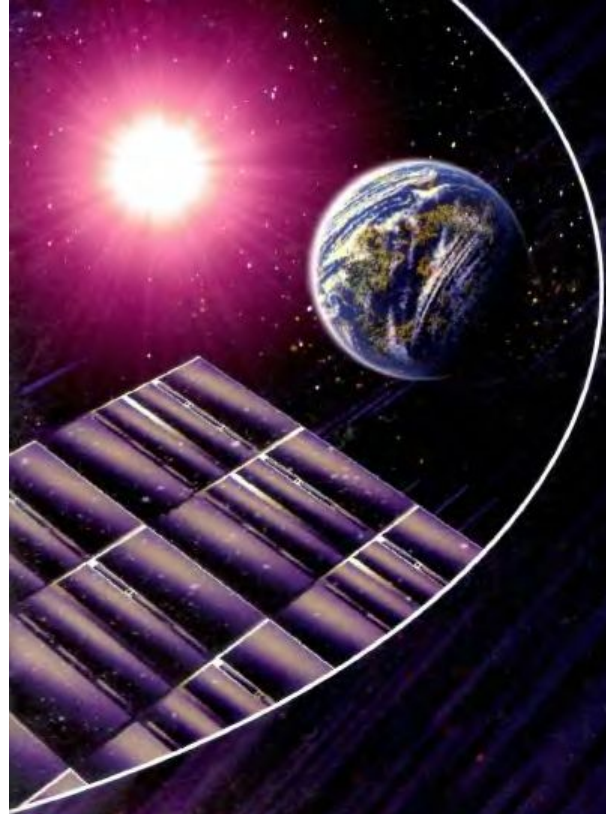
Редкая неделя проходит без того, чтобы астрономы не обнаружили новую планету, вращающуюся по орбите вокруг одной из дальних звезд. Таких экзопланет уже набралось около тысячи, и это лишь начало. Ученые предполагают, что в нашей галактике, Млечном Пути, их насчитывается около 100 миллиардов – цифра головокружительная! И что еще важнее: 0,5% из них (а это ни много ни мало 500 миллионов!), располагаются на оптимальном расстоянии от светила, допускающем наличие на них воды, а значит, и жизни. Таким образом, у нашей Земли есть сотни миллионов сестер! Но они столь далеко находятся, что рассмотреть их как следует не получается. Вот и приходится довольствоваться вычислением их размера, массы и расстояния от светила. Маловато для каких-то конкретных выводов! Если с точки зрения подобных параметров издали взглянуть на Венеру и Землю, то они покажутся практически идентичными. А вблизи разница между нашей голубой и полной жизни планетой и стерильной Венерой, хоть и покрытой облаками, но с атмосферой, нагретой до температуры 400°, совершенно очевидна. Поэтому хочешь не хочешь, а надо отправлять в далекий космос научно-исследовательские зонды. И только после того как они обнаружат планету, максимально похожую на Землю, человечество получит возможность наконец-то покинуть свою колыбель и отправиться завоевывать новые миры.

► нов всё наоборот: у самого протона заряд положительный, а у антипротона – отрицательный.

Антимир ведет себя крайне скрытно и почти никак не проявляется, так что недаром он считается одной из величайших тайн физики. Теоретически во Вселенной должно быть равное количество материи и антиматерии, поскольку обе возникли одновременно – в момент Большого взрыва. Однако затем антиматерия почти полностью исчезла и выдает свое присутствие только при столкновениях элементарных частиц. Если, скажем, два протона ударятся «лоб в лоб», на месте «ДТП» могут возникнуть электрон и позитрон... Такое явление ученые частенько наблюдают в БАК'е. Другое, не менее примечательное свойство антиматерии заключается в том, что она ну никак не может сойтись характером с материей: как только античастица встречается с обычной частицей, обе тотчас исчезают, порождая большое количество энергии. Как ты уже наверняка догадался, именно последнее обстоятельство и приглянулось ученым.

ТЕРМИНАЛ

БАК – Большой адронный коллайдер, построенный возле Женевы (Швейцария). Представляет собой подземный кольцевой туннель длиной 27 км, с помощью которого ученые изучают ускорение элементарных частиц и, сталкивая их друг с другом, стараются понять тайны материи.



Короче говоря, в качестве движущей силы космического корабля Ричард Обоуси предложил воспользоваться энергией, образующейся при столкновении материи и антиматерии (см. схему на стр. 08). И надо сказать без обиняков, энергия эта колоссальна и не может идти ни в какое сравнение с той, что мы получаем сейчас с помощью таких видов ракетного горючего, как, например, смеси на основе гидразина. Один килограмм антиматерии даст энергии в 6 миллиардов раз больше, чем такое же количество гидразина! Нужно лишь соединить обычные протоны с антипротонами, чтобы могучая энергия вновь образованных частиц помчала космический корабль к звездам! При этом сам принцип движения, основанный на законе действия и противодействия энергий, останется неизменным: точно так же в наши дни газовые струи, вырывающиеся из сопла двигателя, толкают ракету вверх. Единственное отличие – в количестве «толкающей» энергии. А так как ее будет больше, то и скорость можно увеличить до уровня, вполне достаточного для совершения путешествий до звезд и обратно.

ЗАПРАВЛЯЕМСЯ... В ПУСТОТЕ

Однако прежде чем мы отправимся в путь, нужно вначале запастись антиматерией. Но где ее достать – вот в чем вопрос, ведь в супермаркете это идеальное топливо не купишь! В буквальном смысле крохи антивещества (и исключительно в научных целях) добывают физики, сталкивая между собой элементарные частицы. «Мировое производство» антиматерии исчисляется... десятые миллиардными частями грамма в год! А поскольку на получение антиматерии тратится гигантское количество энергии, то и себестоимость получается соответствующая, то есть поистине астрономическая – 100 000 миллиардов долларов за грамм! А нам с тобой лишь

на год путешествия потребуется 10 кг антиматерии. Даже если мы опустошим казну всех государств в мире, нужную сумму всё равно не собрать. Остается лишь надеяться, что рано или поздно человечество придумает способ получать антиматерию по более доступной цене. Хотя дешевой она вряд ли когда-нибудь станет. И что тогда, спрашивается, делать? Где взять достаточное количество топлива, чтобы долететь до звезд и вернуться обратно? Впрочем, беспокоиться не надо, Ричард Обоуси позаботился о будущих космонавтах. Ключевая идея его проекта как раз и заключается в том, что заправка будет происходить... в безвоздушном пространстве, то есть в пустоте!

Что и говорить, звучит парадоксально, однако ничего сверхъестественного в таком предложении нет. Более того, идея основана на научном явлении – эффекте Швингера, названного так в честь лауреата Нобелевской премии Джулиуса Сеймура Швингера, американского физика, открывшего этот эффект. Швингер установил, что если на небольшом участке пространства сконцентрировать значительное количество энергии (например, путем соединения нескольких лазерных лучей), то в этом месте появится новая частица и одновременно – соответствующая ей античастица. Допустим, протон и антипротон. Поверить в такое очень трудно, но для физиков в этом нет ничего удивительного, ведь они прекрасно знают, что на самом деле пустота Вселенной совсем не то, что мы думаем. Она буквально кишит частицами, хоть и виртуальными. Как капли воды растворяются в общей толще океана, так и эти элементарные частицы движутся, невидимые, в пустоте. Но стоит лишь где-то появиться энергии, как они сразу возникают из небытия, как, кстати, те же водяные капли: кинь камень и – сразу целый сноп брызг!

Обоуси предлагает оборудовать космический корабль кольцевой системой небольших лазеров (см. схему на стр. 08). Их лучи, нацеленные на центр круга, создадут сгусток энергии, достаточно плотный, чтобы в нем образовались материя и антиматерия. А необходимую мощность (порядка $4,3 \times 10^{29}$ Вт/см²) лазером обеспечат гигантские солнечные батареи. Правда, тут есть одна загвоздка. Расчеты показывают, что суммарная площадь батарей должна составить... 2000 км², что в 2 с лишним раза больше территории Москвы в пределах МКАДа! Но если эту проблему решить, то корабль сможет набрать полные резервуары материи и антиматерии перед главным стартом, выйдя на околоземную орбиту.

РЕЗЕРВУАР ДЛЯ АНТИМАТЕРИИ

Итак, проблему обеспечения корабля топливом будем считать решенной. Но как ее хранить? Ведь, если помнишь, она не должна ни в коем случае соприкасаться с обычной материей, иначе... бабах!!! А если бак полный, то и трех восклицательных знаков будет явно мало! На первый взгляд, задача кажется неразрешимой, но на самом деле, она довольно проста. Сохранить антивещество в целостности и сохранности поможет электромагнитное поле. Как и любая электрически заряженная частица, антипротон, образующийся благодаря эффекту Швингера, следует по намеченным электромагнитными невидимым рельсам, которые называются силовыми магнитными линиями. Уже сейчас ученым не составит труда создать электромагнитные ловушки, способные держать в ►►

ТОПЛИВО ИЗ АНТИМАТЕРИИ



Космический корабль наполняет резервуары материей и антиматерией, полученных на месте с помощью мощных лазерных лучей: в соответствии с эффектом Швингера, сосредоточение значительного количества энергии в одной точке позволяет создать в пустом пространстве протон и антипротон **1**. Для продвижения ракеты вперед необходимо соединить протоны с антипротонами **2**, которые распадутся на более мелкие частицы, что приведет к мощному выбросу энергии из заднего отсека корабля, после чего вступит в силу закон действия и противодействия. Чтобы понять суть данного закона, достаточно провести простой эксперимент: сидя в лодке, надо кинуть назад камень, лодка тут же медленно поплывет вперед! На каждое действие (кидаем назад камень) в ответ немедленно следует аналогичное противодействие, направленное в противоположном направлении (лодка плывет вперед). При движении космического корабля роль такого камня играют вырывающиеся из сопла газовые струи. Чем значительнее их масса и выше скорость выброса, тем больший толчок получает ракета.

► узде антиматерию. Как и направить ее в сторону резервуара таким образом, чтобы она не касалась стенок!

Но вот резервуары наполнены, можно отправляться к звездам! На протяжении всего пути следования к «звезде назначения» необходимо строго держаться намеченного курса, ведь путешествие будет проходить в крошечной мгле, и, если свернуть в сторону, солнечные батареи не помогут. Но помехой, несмотря на их размер, они не станут, ведь при отсутствии атмосферы можно не обращать внимания на огромный «парус» из солнечных батарей. А уж когда космический корабль достигнет соседней солнечной системы, тогда новое светило поможет зонду вновь заправиться под завязку топливом. Ведь после завершения научно-исследовательской программы надо еще доставить полученные результаты назад, на Землю.

Остается решить последний вопрос: когда планируется запуск подобного космического аппарата? Разумеется, не в ближайшее время. Однако откладывать чертежи Ричарда

Обоуси в долгий ящик всё-таки не стоит. Реальные шансы осуществить проект могут появиться к концу нынешнего века — по крайней мере уже на подходе лазеры, с помощью которых станет возможным проверить действие эффекта Швингера в условиях космоса. И по большому счету, сроки начала строительства межзвездного корабля с двигателями, работающими на антивеществе, зависят скорее не от ученых, а от политиков, поскольку для реализации проектов подобного масштаба не обойтись без совместных действий нескольких стран.

Впрочем, мечтать так мечтать! Тем более что другого пути у человечества нет. Если мы хотим в один прекрасный день отправиться к другим звездам и к обнаруженным на их орбитах загадочным планетам (см. дополнительный текст на стр. 06), нам так или иначе придется найти замену старым добрым реактивным двигателям, которые практически не изменились с той поры, когда с их помощью человек впервые был доставлен на Луну. В 1969 году путешествие на Луну заняло три дня. Ракета с топливом из антивещества преодолит путь такой же длины за десяток секунд! ■

**ЛАЗЕРЫ
ЗАРЯЖАЮТСЯ
ОТ ГИГАНТСКИХ
СОЛНЕЧНЫХ
ПАНЕЛЕЙ.**

LETIDORU

Проект компании
sup media

**Для умных
и внимательных
родителей**



реклама

ПИЦЦУ ЗАКАЗЫВАЛИ? ОТКРЫВАЙТЕ ОКНО!

ПОКУПКУ
ПРИНОСИТ
МИНИ-
ВЕРТОЛЕТ!

ДРОНЫ, БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАЮЩИЕ АППАРАТЫ, ДО НЕДАВНЕГО ВРЕМЕНИ СЧИТАЛИСЬ ОДНОЙ ИЗ ЛЮБИМЫХ ИГРУШЕК ВОЕННЫХ. ТЕПЕРЬ ДРОНЫ НАЧАЛИ ОСВАИВАТЬ И МИРНЫЕ ПРОФЕССИИ. НЕУЖЕЛИ БЛИЗОК ТОТ ДЕНЬ, КОГДА К НАМ В ОКНО МОЖЕТ ЗАЛЕТЕТЬ... АВТОМАТИЧЕСКИЙ РАЗНОСЧИК ПИЦЦЫ?

➡ Джером Бланшар

Е

сли долго сидеть за игровой приставкой, рано или поздно захочется подкрепиться! Ты бежишь к холодильнику, а в нем, как назло, хоть шаром покати! И что делать? Не бросать же игру? В американском городе Сан-Франциско проголодавшиеся игроки поступили бы так: заказав продукты на интернет-сайте Tacocopter.com, они спокойно вернулись бы к игре, зная, что через четверть часа еда в буквальном смысле спустится к ним с неба. Не сама, конечно: с жужжанием взволнованной пчелы ее принесет дрон — небольшой, чуть крупнее и тяжелее самого пакета с продуктами, беспилотный мини-вертолет, снабженный четырьмя пропеллерами. Почему, рассказывая о жителях Сан-Франциско, мы пишем «поступили бы»? Дело в том, что сайт Tacocopter.com только



появился и пока еще не заработал полностью, но это случится совсем скоро. Во многих странах уже пытаются приспособить мини-вертолеты для повседневных дел. Дроны разбрасывают минеральные удобрения на сельскохозяйственные поля, с их помощью следят за дорожным движением или проводят аэросъемку археологических объектов... Испытания проходят очень успешно, и американские специалисты уверяют, что в 2020 году в небе над их страной будет насчитываться порядка 30 тысяч гражданских дронов различного назначения! Да что там говорить: в США уже продается летающая тарелка, вернее – блюдо, управляемое с помощью iPhone. Похоже, мы вступаем в новую эпоху, во времена, где птицы делают свое воздушное пространство с автономными летающими аппаратами всевозможных размеров и форм.

ВОЗДУШНАЯ ДОСТАВКА ПИЦЦЫ

В Вооруженных силах США производству и усовершенствованию дронов уделяется самое пристальное внимание. Так, если в 2001 году на вооружении американской армии имелось около пяти десятков беспилотных летательных аппаратов, то сейчас их насчитывается уже 7,5 тысяч! Одни из них управляются с земли, другие полностью автономны: и взлетают, и садятся самостоятельно, а летят, ориентируясь по данным, полученным со спутников GPS. 2 мая 2011 года именно дрон осуществил рекогносцировку территории во-круг дома, в котором скрывался международный террорист Бен Ладен. После получения нужных сведений элитный отряд коммандос провел успешный штурм. Ежедневно американские разведывательные аппараты совершают полеты в ➤

→ небе Афганистана, причем управляют ими военные, сидящие за тысячи километров, в кабинетах, расположенных в штате Невада. Добавим также, что в настоящее время конструкторы компании «Локхид Мартин» проводят испытания беспилотных вертолетов «Каман К-Макс» (Caman K-Max), способных перевозить до 1300 килограммов продуктов и боевого снаряжения. Как видишь, крепкие, надежные военные дроны реально существуют, так что дело, казалось бы, осталось за малым: отправить эти устройства «на гражданку».

К сожалению, не всё так просто. Во-первых, военная техника стоит дорого, а дешевые модели массового производства будут не столь послушны в управлении. Во-вторых, дрон над полем боевых действий или над пустынными горами Афганистана — это одно, а над оживленными городскими улицами — совсем другое. Если с аппаратом что-нибудь случится и он свалится кому-нибудь на голову, то никто уже и не вспомнит о его пользе, человеческая жизнь дороже любых благ!

Поэтому испытания летающих аппаратов проводятся в безлюдных местах. Осторожность никогда не помешает, поэтому, например, «Си Шеперд» (Sea Shepherd), международная экологическая организация, занимающаяся охраной морской фауны, протестировала два аппарата над водным пространством возле Антарктики. А в декабре прошлого года эта организация уже использовала свои запускаемые вручную беспилотники по прямому назначению: цифровые видеокамеры дронов помогли засечь японские траулеры, отправившиеся на незаконный китобойный промысел. Благодаря этому сто-

рожевым судам удалось подоспеть вовремя и остановить браконьеров.

ПОЖАРНЫЕ, ЭЛЕКТРИКИ-РЕМОНТНИКИ, ФОТОГРАФЫ...

Если оглядеться вокруг, то дел у дронов отыщется невпроворот! Ведь на них можно возложить многие виды деятельности, которыми приходится заниматься в опасных, трудно доступных или вообще недоступных для человека местах. Сфотографировать атомную электростанцию Фукусима после взрыва? Этим мог бы заняться дрон. Нужно проверить, нет ли трещин в высоченных бетонных опорах виадука Миллау? Опять-таки дрон пригодится. А как проще всего следить за продвижением огня в лесу, чтобы четко и быстро скоординировать действия пожарных? В 2006 году во время лесного пожара в Калифорнии полученная с помощью беспилотного летающего аппарата информация помогла спасти много жилых домов.

Дроны способны легко справиться с почти невыполнимой для человека работой. Скажем, в Германии имеется около 22000 ветряков. Где найти столько электриков, готовых, подобно цирковым акробатам, взбираться на них для профилактического осмотра? А проверить вращение лопастей с помощью дрона проще простого: электрик удобно устраивается у подножия ветряка и внимательно смотрит на экран монитора. Конечно, если он увидит поломку, то тут уж ничего не поделаешь, придется лезть! А представляешь, насколько

Сотрудники экологического общества «Sea Shepherd» использовали дрон, чтобы отыскать японских браконьеров-китобоев.

УЗНАЙ БОЛЬШЕ

Забавное видео о дронах, строящих мини-здание, можно найти на Youtube.

Набери в поисковой строке:
Construction quadrotor team

**СПРОС НА
ТАКИЕ
АППАРАТЫ
БУДЕТ
ОГРОМНЫМ**



ЛЕТАЮЩИЙ КИНООПЕРАТОР

Цель: проведение съемки с необычных ракурсов
Стадия готовности: первый фильм – октябрь 2011 г.
 При съемках блокбастеров, когда требуется показать поле битвы или автомобильную погоню, кинорежиссеры, стремясь добиться максимальной зрелищности и динамичности, часто ведут съемки сверху, используя вертолеты либо подъемные краны. На одной из немецких киностудий решили воспользоваться восьмивинтовым, а потому очень устойчивым, дроном с укрепленной на нем профессиональной кинокамерой. В интернете можно найти кадры, снятые летающей камерой. Выглядит действительно впечатляюще: пролеты сквозь окна, взлеты, пики, головокружительные траектории...



упростится технический осмотр ветряков, расположенных в открытом море! Тем не менее, чтобы отправиться в полет над городскими улицами, дроны должны стать абсолютно безопасными. Полицейские службы ждут не дожидаясь, когда дроны поступят в их распоряжение (см. дополнительный текст справа вверху), в частности, для того, чтобы вести контроль за автомобильным движением. Конечно, не надо рисовать в своем воображении головокружительные сцены, в которых полицейские дроны, гонясь за преступником, проносятся на бреющем полете между зданиями, лавируя между пешеходами и автомобилями! Автоматические аппараты, способные облетать на скорости движущиеся объекты, существуют лишь в научно-фантастических романах и кинофильмах.

ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНАЯ ПОЛОСА НА БАЛКОНЕ

Ну, это понятно, – скажешь ты, а когда же дроны освоят совсем уж рутинные работы, вроде развоза пиццы для голодных игроков, о чем говорилось вначале? Думаем, что лет через пятнадцать. Летучая «служба доставки» вполне может стать реальностью, потому что спрос на такие аппараты будет огромен, а значит, найдутся и люди, готовые вложить деньги в выгодный коммерческий проект. А кроме того, от таких «разносчиков» никто не требует каких-то чудес пилотажа! Дроны будут летать над домами, перемещаясь из пункта А в пункт Б, то есть от пиццерии до конкретного адреса; благодаря наличию GPS им это не составит труда. А вот тебе действительно придется поломать голову, какую пиццу заказывать: с колбасой, ветчиной или сыром... ■

ПОЛИЦЕЙСКАЯ КАМЕРА



Цель: полицейское наблюдение
Стадия готовности: прошла испытания
 Сборный дрон «Qube» размещается в багажнике полицейского автомобиля вместе с достаточно внушительным пультом управления. Такому помощнику обрадуется любая полицейская бригада: собирается он за пять минут и обеспечивает патрулю возможность увидеть место проведения операции сверху; очень удобно, когда нужно следить за автомобильным движением, искать похищенные машины или обнаружить правонарушителя, прячущегося в лабиринте улиц и домов, а заодно и проверить, вооружен ли он. Отличная замена дорогостоящим вертолетам!



РОЙ КАМЕНЩИКОВ

Цель: строить дома без подъемных кранов и лесов
Стадия готовности: аппарат появится нескоро, хотя и прошел ряд испытаний

В 2011 г. посетителям архитектурного музея Регионального фонда современного искусства (FRAC) в Орлеане продемонстрировали работу четырех квадрокоптеров размером около пятнадцати сантиметров. Совместными усилиями те построили шестиметровую башню из 1500 пенопластовых кирпичей... Получив компьютерную программу строительства, они с успехом, без сучка и задоринки, довели дело до конца без малейшего человеческого вмешательства! Швейцарские архитекторы, осуществившие данный проект, были довольны результатом и теперь собираются воздвигнуть башню высотой 600 метров! Задумка впечатляющая, что и говорить, однако возведение здания начнется не завтра и не послезавтра. Ведь чтобы справиться с настоящими кирпичами, потребуются куда более мощные аппараты, а следовательно, и более дорогие.



РУКОВОДСТВО ПО ВЫРАЩИВАНИЮ ДОМА

АМЕРИКАНСКИЙ АРХИТЕКТОР МИТЧЕЛЛ ДЖОАХИМ ПРЕДЛОЖИЛ НЕ СТРОИТЬ ЖИЛЫЕ ДОМА, А... ВЫРАЩИВАТЬ! НЕ КАЖДЫЙ, НАВЕРНОЕ, СОГЛАСИТСЯ ЖИТЬ В ДОМЕ ИЗ ЖИВЫХ ДЕРЕВЬЕВ И ВИНОГРАДНЫХ ЛОЗ, НО ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ – ЭТО МЕЧТА!

□ Джером Бланшар

Добро пожаловать в самое зеленое и самое экологически чистое поселение мира! Впрочем, «зеленое» не надо понимать буквально, ведь дома здесь... желтеют, по той простой причине, что они живые! Их несущую конструкцию составляют посаженные в землю деревья, часть которых привычно устремляют свои верхушки к небу, зато другие образуют арочные крыши, под которыми располагаются стены из глины с соломой. В таком доме вполне хватит места для целой семьи!

Не ищи поселение на карте, оно пока существует лишь в воображении нью-йоркского архитектора Митчелла Джоахима, разработавшего проект «Fab Tree Hab». Цель проекта – создать максимально здоровую среду обитания. Достаточно сказать, что при производстве цемента и бетона, без которых нельзя представить современное строительство, выделяется огромное количество углекислого газа (CO_2), в то время как растущий дом-дерево, напротив, поглощает его! И это далеко не единственное преимущество такой конструкции. Например, в отличие от большинства футуристских архитектурных проектов, рассчитанных на неопределенное будущее, идеи Джоахима могут быть реализованы если не завтра, так послезавтра! Дом-дерево не требует ни больших капиталовложений, ни – за маленьким исключением, о котором мы расскажем чуть позже, – использования технологий будущего. Собственно, ничего сложного тут нет: само строительство чем-то напоминает деятельность парковых садовников, достигших за долгую практику на службе у принцев и королей большого мастерства в придании кустам и деревьям самых разнообразных форм. Значит, садовники без труда смогут придать кусту и форму жилища.

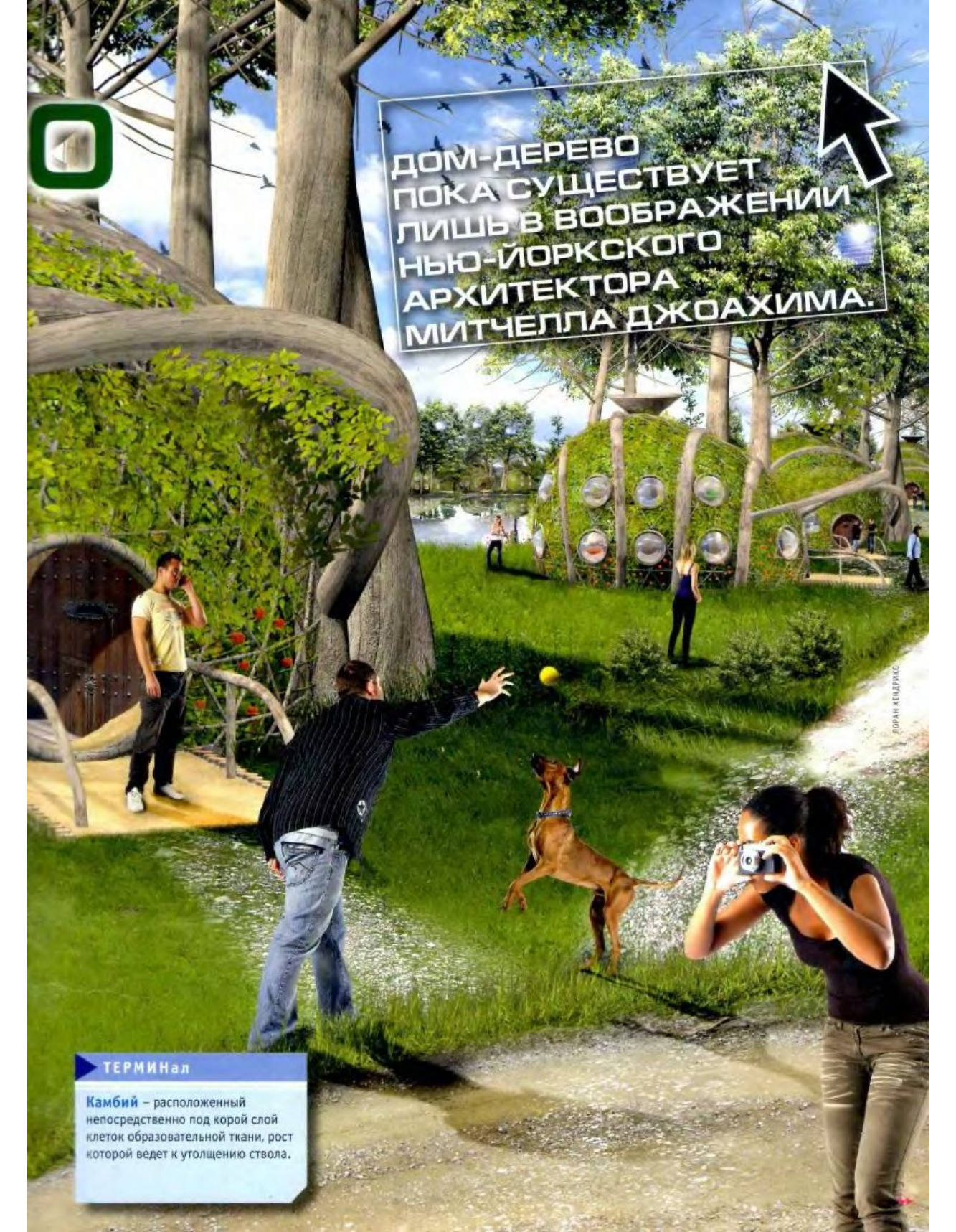
Единственное «но»: строить дом-дерево по старой методике нельзя, поскольку в этом случае он получится слишком хрупким. Если его балки и опоры начнут двигаться в разные стороны независимо друг от друга, в стенах быстро появятся щели. Следовательно, все внутренние опорные элементы нужно соединить друг с другом и сделать столь же прочными и надежными, как в обычной деревянной постройке, где они скрепляются с помощью винтов, штифтов, гвоздей...

С НОВОСЕЛЬЕМ ПРИДЕТСЯ ПОДОЖДАТЬ!

Митчеллу Джоахиму есть у кого поучиться и у кого набраться опыта. Помимо старых мастеров, Митчелл обратил внимание, например, на родоначальника современной арбоскульптуры (арбоскульптура – скульптура из растущих деревьев) американца Акселя Ерладсона, создавшего в первой половине XX века немало разнообразных и удивительных живых композиций. Наиболее известная из них – дерево-корзина (см. фотографию на стр. 12), в действительности состоящее из шести деревьев. Результат, что и говорить, впечатляющий! Такая красота получается благодаря тому, что стволы многих растений могут соединяться воедино: слои *камбия* у прижатых друг к другу клеток сливаются, и ветки срастаются (см. стр. 12).

Вооруженный этим унаследованным от предков знанием, Митчелл Джоахим уверен в том, что вполне можно выращивать дома-деревья без всякой строительной техники и, главное, без загрязняющих природу строительных материалов. По его подсчетам, в зоне умеренного климата дом «вырастет» за десять лет, а в тропической зоне, где растения растут быстрее, и вовсе за пять или шесть. Впрочем, нам нет необходимости ждать так долго, достаточно перевернуть страницу, и живой дом уже построен! Добро пожаловать!



A large, stylized illustration of a park. In the foreground, a man in a black striped shirt and jeans is reaching out to a yellow ball. A brown dog is jumping towards the ball. A woman in a black top and khaki pants is taking a photo with a camera. In the background, there is a large tree with a treehouse-like structure and a mossy structure with several circular openings. A man in a yellow shirt is standing near the treehouse. The scene is set in a lush green park with a pond and other people in the distance.

ДОМ-ДЕРЕВО
ПОКА СУЩЕСТВУЕТ
ЛИШЬ В ВООБРАЖЕНИИ
НЬЮ-ЙОРКСКОГО
АРХИТЕКТОРА
МИТЧЕЛЛА ДЖОАХИМА.

ТЕРМИНАЛ

Камбий – расположенный непосредственно под корой слой клеток образовательной ткани, рост которой ведет к утолщению ствола.

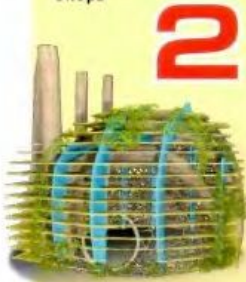
КАК ДОМ СТРОИТСЯ



1

Сперва сажают 8 деревьев. Четыре из них пусть растут нормально, а четыре остальных надо прикрепить к опорам, которые заставят их наклониться в нужном направлении. Согнутые стволы послужат для поддержки стен и крыши. Годятся несколько видов лиственных деревьев и кустарников, такие как, вяз, дуб, кизил: крепость сочетается у них с большой продолжительностью жизни и высокой скоростью роста клеток камбия.

Опора



2

Ветви и стволы деревьев увеличиваются в объеме именно благодаря камбию. Клетки делятся и множатся с весны до осени, образуя каждый год новое кольцо (посмотри на кольца пня, они поведают тебе о возрасте дерева). У некоторых пород деревьев (в первую очередь, лиственных) есть очень полезное для нашего строительства качество: когда ветви или стволы соприкасаются, их слои камбия начинают соединяться, и в конце концов они становятся одной массой и растут как единый организм! Такие двойные стволы и ветви укрепляют конструкцию живого дома, соединяя ее опоры и потолочные «балки» надежнее соединений винтами или болтами. Кроме того, такие ветви не могут расти в произвольном направлении, а значит, и целостности дома ничто не будет угрожать.



3

За несколько лет каркас дома увеличится в объеме и примет нужную форму. Скорость роста стволов постепенно замедлится – гарантия того, что общая конструкция не разрушится. Теперь, расставив новые подпорки, можно заняться выращиванием виноградных лоз для создания зеленой решетки по всей внешней поверхности дома. Надо только не забыть оставить проемы для окон и дверей. Виноградные лозы, подобно деревьям, начнут переплетаться и срастаться друг с другом, образуя один большой организм.



4

Когда виноградник создаст полусферу, ставшие ненужными подпорки вынимают. Каркас дома готов, остается лишь заделать пустоты между ветвями раствором из глины с соломой, установить двери и окна, а также водрузить на крышу водный коллектор. Всё! Можно приступать к отделочным работам внутри помещения!

ГИЛЛОЙ ГАРЛЕНЕ



КАРКАС

Поскольку вся конструкция сделана из живых деревьев, надо иметь в виду, что за опорами и потолочными «балками» придется следить, иначе они могут погибнуть. О здоровье любого живого организма необходимо заботиться! Зеленому дому угрожают две главные опасности. В первую очередь – ураганы. Если сильные порывы ветра сломают верхние ветви и лишат дерево листьев, ему грозит гибель, ведь оно не сможет подпитываться солнечной энергией, чтобы расти и развиваться. Тут ничего не поделаешь: живые организмы,

Чтобы вырастить дерево-корзину, нужно соединить шесть стволов.

к сожалению, вообще плохо противостоят стихийным бедствиям. Другую, не менее серьезную опасность представляют... грибы, о чем жителям зеленого дома забывать никак нельзя! Как и в лесу, так и в городе эти организмы паразитируют на поврежденных стволах, вводя внутренности деревьев. Именно так образуются дупла, в которых зачастую селятся птицы, например лесные совы. Внутренние пустые полости хоть и не приводят к гибели дерева, но делают его более хрупким. Представь, что центральная потолочная балка в твоём доме пустая. Легко понять, чем это чревато? Хорошо еще, что грибы всегда живут колониями, поэтому достаточно регулярно следить за состоянием ствола, чтобы не допустить распространения грибов. Вот и получается: хочешь жить в живом доме – люби и знай природу!

ПОРОГ

Деревянный порог позволяет не топтать землю, входя в дом. Деталь, между прочим, очень важная, ведь корни деревьев нуждаются в воде и кислороде, а для этого почва должна быть достаточно рыхлой. Если сбить ее в плотный ком (а именно к этому и приводит постоянное хождение перед домом), она станет плотной и, следовательно, непроницаемой для воды и кислорода. В результате, часть корней отомрет, и дерево ослабнет. Ему ведь и так приходится туго из-за того, что земля под полом жилища не дышит. Короче говоря, в непосредственной близости от зеленого дома лучше не бегать!

ИНТЕРЬЕРЫ

В зеленом доме вполне хватит места для трех комнат (две из которых расположатся на втором этаже), туалета, ванной комнаты и гостиной. Чтобы выдержать общий колорит дома, мебель можно подобрать соответствующую – плетеную либо... живую, как например, кресло на фотографии справа (см. «Узкая больше» в конце статьи).

ОЖАЛОВАТЬ В ДОМ-ДЕРЕВО!

ИЛЛЮСТРАЦИИ: ЛОРЕН ХЕНЕРИКС

КОЛЛЕКТОР ВОДЫ

В городе вода и электричество поступают в дома по трубам и кабелям. В квартале домов-деревьев ничего подобного нет; почва здесь предназначена сугубо для роста корней, поэтому, чтобы жильцы не лишились двух важнейших условий современного комфорта, есть лишь одна возможность: проточную воду и электричество надо получать на месте. Дождевая вода собирается в огромной воронке на крыше, откуда она поступает в резервуар, а затем по мере надобности на кухню и в ванную. Что касается электричества, то сам архитектор отдает предпочтение солнечным батареям, которые могут быть размещены на верхних ветвях деревьев.

Такое дерево-кресло
выращивается в течение
нескольких лет!



POKOTRE PLANTED, 1998

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ВОДА И ОТХОДЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Поскольку канализация в доме отсутствует, возникает, естественно, вопрос, что делать с использованной водой на кухне, в туалете и в ванной комнате. Часть отходов уйдет в расположенный под домом бак и в дальнейшем послужит органическим удобрением. А вот вода, содержащая в себе различного рода химикаты, например стиральный порошок, не подлежащий переработке, будет просто отводиться в специальный резервуар, который придется периодически опорожнять. Зато так называемая серая вода (бытовые отходы) может быть использована вторично, а поэтому пригодится для полива сада: после того как бактерии и растения переработают содержащиеся в ней органические вещества, она проникнет в почву и напоит корни деревьев.

Резервуар с питьевой водой

Бак под
туалетом

Фильтр



**ДОМ-ДЕРЕВО
НЕ ТРЕБУЕТ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИЙ
БУДУЩЕГО.**

ОКНА

В живом доме стеклянные окна не установишь, ведь составляющие его каркас дерева постоянно растут, хотя со временем этот процесс, конечно, и замедляется. Увеличиваясь в объеме, стволы и ветви начнут давить на рамы и медленно, но верно деформировать их, так что рано или поздно стекла не выдержат все увеличивающегося напряжения и расколются. Когда мы говорили о том, что кое-что предстоит додумать, прежде чем приступить к реализации проекта Митчелла Джоакима, то имели в виду как раз окна. Сам архитектор представляет их в виде полусфер (более устойчивых к давлению, чем плоские стекла) из пластмассы, которая должна быть прочной, достаточно гибкой и прозрачной.

Глиносолома



Пластмассовая
упругая
полусфера

Решетка
с виноградной
лозой

Делать
растительные
стены
научились
давно.

СТЕНЫ

Хитросплетения виноградных лоз между стволами деревьев, составляющих каркас дома, образуют настоящую стену... Но этого, разумеется, всё равно недостаточно, чтобы защитить жилище от зимнего холода! Ветки послужат основой для стены, сделанной не из кирпичей или стеновых блоков, а из глиносоломы, т. е. смеси глины и соломы, также обладающей высокими изолирующими качествами.



УЗНАЙ БОЛЬШЕ

На сайте Митчелла Джоакима можно познакомиться с его различными проектами живой архитектуры:

www.archinode.com

Загляни и на сайт компании Plantware, производящей предметы домашнего интерьера из живых растений, – www.plantware.org

НОВИНКА!

№5
2013

Журнал Капитан Шарки

В продаже
с 5 апреля 2013 года



В номере:

- читай о приключениях капитана Шарки и его давнего друга — пирата Ли
- сделай пиратский флаг своими руками
- приготовь морское лакомство по рецепту кока



Подарок —
пиратский перископ!



И БЕ
ПО В



ЖИТЬ ЕНАМ

Коралин Пуазе

ТОК!

Самозаряжающаяся батарейка в крови... Нет, это не выдумка фантастов, а научное изобретение, благодаря которому можно будет, например, подзаряжать биоэнергией медицинские протезы.

«Нужно срочно подзарядиться? Съешь батончик "Электротвикса"!» — вполне возможно, мы скоро увидим рекламные ролики с подобным слоганом на экранах наших телевизоров! Биобатарейки, использующие для производства электричества кровеносную систему живых существ, уже существуют и даже прошли испытания на улитках. А значит, не сегодня завтра придет и черед человека.

Ты только представь: хирург вводит в полость твоей вены крошечную батарейку с двумя электродами (анодом и катодом). Она будет перемещаться вместе с кровью. И вот тут-то начинается самая настоящая магия, читай: наука! Компоненты биобатарейки начинают взаимодействовать с кислородом и глюкозой в крови, электроны батарейки приходят в движение... и возникает электрический ток! Остается лишь накопить его в конденсаторе, а затем использовать для подзарядки какого-нибудь мобильного устройства или электронных имплантатов. И не стоит забивать себе голову посторонними мыслями! Обмен веществ организма обо всем позаботится самостоятельно: и о запасе кислорода в крови, и о содержании глюкозы для биобатарейки. Единственное, что требуется от человека, — это лишь дышать и... есть! Фрукты, овощи, макаронные изделия, короче — любые углеводистые продукты. Желудок переваривает содержащийся в них сахар и преобразует его в глюкозу, которая затем проникает в кровеносную систему и распространяется по всему телу, обеспечивая природным топливом все без исключения клетки: ведь без глюкозы ни мозг, ни мышцы работать не могут! Так что в источнике энергии наша биобатарейка нуждаться не будет! В Национальном научно-исследовательском институте Канады (INRS) над этой жемчужиной современных технологий работает команда ученых под руководством профессора Мохамеда

Мохамеди (см. дополнительный текст на с. 08). «В наши дни медицинская электроника развивается быстрыми темпами, — говорит профессор. Появляются всё новые и новые имплантаты: стимуляторы сердца, инсулиновые помпы... Поэтому чрезвычайно важно иметь под рукой (можно сказать, не только в переносном, но и в буквальном смысле!) неисчерпаемый источник энергии!»

БИОНИЧЕСКИЕ УЛИТКИ

Потенциальный рынок биобатареек огромен, недаром лаборатории всего мира вот уже более двух десятилетий бьются над решением проблемы, стараясь опередить друг друга. Пробные модели уже протестированы на крысах, кроликах, а совсем недавно и на улитках! Бионические улитки? Идея, прямо скажем, выглядит сомнительной. Однако это работает, и весьма неплохо! «Последние несколько месяцев мы используем в наших опытах улиток *Neohelix albolabris*, —

Три улитки производят столько же энергии, сколько одна батарейка ААА.

АМЕРИКАНСКОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО



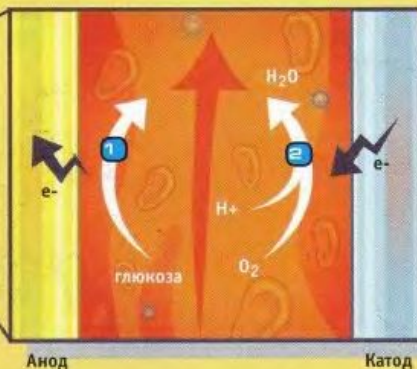
объясняет руководитель одной из американских групп Евгений Кац. – Эти гастроподы, или брюхоногие, – существа крепкие и живучие!»

Электроды батарейки вставляются через проделанные в раковине отверстия (см. фотографию на с. 07) в гемоцель, то есть в полость, наполненную гемолимфой, подобием крови улиток; а в ней есть оба компонента, необходимых для нужных нам физико-химических реакций: и кислород, и глюкоза. Улитка способна производить электрический ток напряжением 530 милливольт, а это треть того, что мы можем получить от классической «пальчиковой» батарейки типа AAA. Что касается мощности, то получаемой энергии в 7,45 микроватт вполне достаточно для некоторых кварцевых часов. Правда, затем она начинает снижаться и через три четверти часа падает на 20%. Впрочем, всё бы ничего, если бы не одно обстоятельство: глюкоза слишком медленно распространяется по гемолимфе, и ее нехватка начинает быстро ощущаться возле электродов. А это приводит к тому, что биобатареяка начинает работать не в полном режиме. Небольшой перерыв не помешает! За полчаса процентное содержание глюкозы вновь приходит в норму. Поэтому, чтобы добиться наилучших результатов от своих улиток-чемпионов, исследователи устраивают им поистине курортные условия: ешь и отдыхай!



ТОНЬШЕ ВОЛОСА!

Канадские специалисты разрабатывают биобатарею, которую можно будет запускать в кровеносные сосуды человека, настолько она миниатюрная: два кусочка углеродного волокна общим диаметром в 7 микрометров, что в 14 раз тоньше человеческого волоса! Под действием анода из глюкозы выбиваются электроны 1... и возникает электрический ток. Он поступает по проводу в медицинский аппарат, заставляя тот работать, затем возвращается к катоду биобатареи, где электроны поглощаются кислородом крови с образованием воды 2.





**НЕ БОЙСЯ:
БИОБАТАРЕЙКА
НЕ ЗАБЕРЕТ
ВСЮ
ТВОЮ ЭНЕРГИЮ!**

БАТАРЕЙКА НА ГЛЮКОЗЕ

Объем электричества, производимого маленьким, всего лишь в три сантиметра длиной, животным впечатляет! По словам Евгения Каца, «получаемая таким образом мощность хоть и небольшая, но если ее правильно использовать, вполне достаточная, чтобы служить питанием имплантированным медицинским приборам типа сердечного стимулятора». И кроме того, у человека биобатарейка должна работать лучше, поскольку кровь в нашем теле движется намного быстрее, чем у улиток! А значит, электроды будут бесперебойно снабжаться кислородом и глюкозой, и потому неизбежное снижение электрической мощности нам не грозит!

До сих пор, несмотря на всю соблазнительность идеи, непосредственных опытов на людях не проводилось, и в экспериментах использовались лишь биорастворы. «Мы подключали сердечные стимуляторы к электродам в колбах с биологическим материалом. Предварительные результаты наших исследований будут опубликованы в самое ближайшее время», — заверяет Кац.

Научное сообщество с нетерпением ждет отчетов, ведь все нынешние батарейки, служащие источником питания для кардиостимуляторов, инсулиновых помп, различного рода датчиков и имплантатов (см. дополнительный текст на с. 10) имеют ограниченный срок действия и должны периодически заменяться хирургическим способом. Глюкозные биобатарейки работают несравнимо дольше, значит, отпадает необходимость в частых и дорогостоящих операциях. Да и сами приборы, работающие на таких биобатарейках, станут более миниатюрными.

ДО КИБОРГОВ УЖЕ РУКОЙ ПОДАТЬ

Но прежде чем биоэлектричество прочно войдет в нашу повседневную жизнь, исследователям придется преодолеть немало трудностей. Например, как быть с кислородом, необходимым для работы биобатарейки? Ведь если у улиток кислород свободно перемещается по гемолимфе, то у человека он прочно связан с гемоглобином, с которым и транспортируется во все клетки организма. «Пока мы размышляем над тем, как заставить его реагировать с электродами, — говорит Евгений Кац. — Зато сразу хочу успокоить тех, кто беспокоится о том, что биобатарейка может забрать всю их энергию, — это полная ерунда!» Более того, исследователи Национального научно-исследовательского института Канады намерены сделать батарейку двухфункциональной, то есть она не толь- ➤

ко придется расщеплять глюкозу, производя электричество, но, если понадобится, сможет, напротив, восстановить ее. Наверное, многие спросят: нельзя ли с помощью биобатареи заряжать мобильный телефон? «На первых порах вряд ли, — говорит Мохамеди. — Надо дождаться очередного технологического прорыва, когда появится возможность созда-

вать в человеческом организме мини-электростанцию. Вот тогда-то обязательно появятся и киборги, начиненные всякого рода электронной аппаратурой». Впрочем, предаваться фантазиям пока еще рановато: все эти терминаторы с механическими руками и ногами, бионические глаза, вживленные в мозг электронные чипы... — дело будущего!

ЧЕТЫРЕ ПРЕТЕНДЕНТА НА БИОБАТАРЕЙКУ

ЧИПЫ И ПОМПЫ

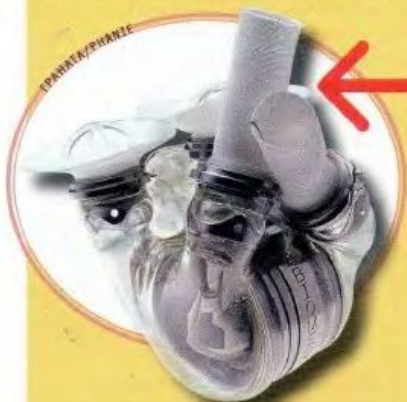
Помещенные внутрь тела чипы следят за состоянием жизненно важных органов и передают информацию о давлении, температуре, уровне глюкозы в крови... — всё, что нужно знать больному и его лечащему врачу. Что касается помп, то с их помощью в организм вводятся различные химические вещества, которые сам организм по причине какой-либо патологии выработать не способен (например, инсулиновые помпы для больных сахарным диабетом).

Потребляемая мощность: обычно порядка 1 милливатта или даже меньше.



ИСКУССТВЕННОЕ СЕРДЦЕ

Последняя модель, созданная французом Аленом Карпантье, весит 860 граммов, то есть в два-три раза тяжелее настоящего сердца: ведь чтобы стать ему полноценной заменой, в искусственном сердце должны быть и желудочки, и датчики давления, и многое другое. Без большого количества энергии тут никак не обойтись, поэтому прибор действует за счет внешних и внутренних перезаряжающихся батареек, а разъем к ним прячется за ухом больного. Не слишком удобно! Потребляемая мощность: промышленная тайна... но ясно, что биобатарейки такую работу пока не потянут.



ПЕЙСМЕЙКЕР

Этот прибор называется по-разному: и пейсмейкер, и электрокардиостимулятор, и просто сердечный стимулятор; главное, что он следит за биением сердца и, если его ритм замедленный или неровный, стимулирует сокращение сердечной мышцы электрическими импульсами, способствуя тем самым ее возвращению к нормальной деятельности. В настоящее время прибор состоит из коробки с батареей, соединенной с сердцем одним или несколькими зондами. Каждые семь-одиннадцать лет проводится хирургическая операция по замене батареек.

Потребляемая мощность: от 1 микроватта до 1 милливатта.



БИОНИЧЕСКИЕ ИМПЛАНТАТЫ

Устройства могут быть самыми различными: электронные протезы рук и ног, искусственные уши... А пальму первенства за оригинальное применение имплантата отдадим канадскому кинорежиссеру Робу Спенсу, которому пришла в голову идея вставить вместо утраченного глаза... видеокамеру! Уже похоже на киборга, хотя камера пока еще не соединена с оптическим нервом.

Потребляемая мощность: намного превышает возможности маленькой биобатарейки. А вот в будущем... кто знает?



БАНКА-БУМЕРАНГ

ВСЕГДА ВОЗВРАЩАЕТСЯ
ОБРАТНО  Ален Шуль

всё просто

Найди металлическую цилиндрическую банку с крышкой. Возьми молоток и гвоздем проделай по две дырки в дне банки и в крышке.

1

Возьми резинку и к обоим ее концам прикрепи по расправленной скрепке, а к середине ниткой привяжи гайку так, чтобы она свешивалась вниз примерно на 1 см. Узел должен быть крепким.

2

Закрепи резинку внутри банки. Для этого просунь концы скрепок в проделанные тобой отверстия на крышке и дне и согни их. Закрой банку – бумеранг готов!

3

Давай теперь разберемся, почему банку-бумеранг как ни толкни, а она возвращается. Когда банка крутится, концы резинки, вслед за дном и крышкой, к которым они прикреплены, также вращаются, в то время как центральная часть резинки, утяжеленная грузом, остается неподвижной. Следовательно, боковые части резинки закручиваются вокруг себя, поэтому стоит банке остановиться, как резинка начинает раскручиваться в обратную сторону, что и заставляет банку пятиться.

Толкая банку, ты придаешь ей энергию, которую физики называют «кинетической». И величина ее зависит от скорости. Часть энергии уходит в резинку в виде так называемой «потенциальной» энергии. Если банка остановилась, значит, ее кинетическая энергия полностью исчерпана, и тут настает черед вступить в игру потенциальной энергии, скопившейся в резинке. Резинка раскручивается, и потенциальная энергия освобождается уже в виде кинетической. Она передается банке, и в результате та приходит в движение и возвращается к тебе.

Похожие превращения энергии происходят, если осторожно бросить шарик с края чашки (см. схему). Он скатится по одной стороне и, набрав скорость, поднимется по другой. На дне чашки его кинетическая энергия достигнет максимума, но он тут же растратит ее, поднимаясь вверх по противоположной стороне. Когда же кинетическая энергия сойдет на нет, шарик остановится и за счет накопившейся потенциальной энергии вновь пустится в путь, но уже в противоположном направлении. Рано или поздно и банка-бумеранг, и шарик в чашке обязательно остановятся, а всё потому, что во время движения часть их кинетической энергии из-за трения либо о воздух, либо о поверхность чашки теряется, трансформируясь в тепло.



Положи банку боком на стол и толкни вперед. Удивительно, правда? Банка прокатится немного, а затем вернется назад!

4

иллюстрация
килья

АПОГЕОС – ЗВЕЗДНЫЙ

ПО СОСЕДСТВУ С ЛУНОЙ И НА ТОЙ ЖЕ ОРБИТЕ, ПО ЗАМЫСЛУ ДВУХ ФРАНЦУЗСКИХ ИНЖЕНЕРОВ, ДОЛЖЕН ПОЯВИТЬСЯ ГОРОД АПОГЕОС. ТАМ БУДУТ СОЗДАНЫ ВСЕ НЕОБХОДИМЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ПОЛНОЦЕННОЙ И КОМФОРТНОЙ ЖИЗНИ, НЕ ХУЖЕ, ЧЕМ НА ЗЕМЛЕ. ДАВАЙ ПОСЕТИМ КОСМИЧЕСКИЙ ГОРОД, ВДРУГ ТЕБЕ КОГДА-НИБУДЬ ДОВЕДЕТСЯ СТАТЬ ЕГО ЖИТЕЛЕМ!

□ Фабрис Нико

Город хоть и космический, но зеленые человечки тут совершенно ни при чем. Придумали его два француза: Пьер Маркс, прежде работавший в Национальном центре космических исследований, и инженер Оливье Буазар; оба абсолютно уверены, что в созданном ими проекте нет ничего фантастического, начинать строительство можно хоть сегодня. Правда, для реализации задуманного нужна лишь «малость»: страны мира должны сесть за стол переговоров и обо всем договориться. «Апогеос», что в переводе с греческого означает «находящийся далеко от Земли»: первый космический город в истории человечества, будет вращаться в 400 000 км над нашей головой на той же орбите, что и Луна, и постепенно станет полностью автономным, то есть независимым от помощи землян. Называемые цифры впечатляют. Общая масса – 750 тысяч тонн, население – до 10 000 человек, предполагаемая стоимость – 2 000 миллиардов долларов. Однако если присмотреться к ним и вдуматься – ничего особенного! Возьмем, к примеру, вес – 750 тысяч тонн. Это немало больше, чем груз некоторых супертанкеров, под завязку заполненных нефтью. Так же нужно относиться и к ориентировочной стоимости проекта. Сумма, вроде, огромная, но если ее разделить на число землян, получится 285 долларов на человека – примерно столько тратит житель развитых стран на посещение кинотеатров в год. Доступно? Вполне! А уж как привлекательно – и слов нет! Впрочем, если даже допустить, что строительство начнется на днях, его окончания придется дожидаться еще лет тридцать-сорок. Однако представить, как это будет выглядеть, можно и сейчас. Полетели!

ТРОСЫ
24 троса диаметром 60 см (примерно такие же, как у висячих мостов) собирают воедино все элементы города.

ЗЕРКАЛА
Их задача – направлять солнечный свет к теплицам, где высажены растения.

ЖИЛОЙ МОДУЛЬ
Помимо жилых помещений здесь находятся также магазины, кинотеатры, музеи...

СОЛНЕЧНЫЕ ПАНЕЛИ

Апогеос развернут к Солнцу одной стороной, и, естественно, вся промышленность и все городские службы будут работать на солнечной энергии. На всё про всё: и на жилые помещения, и на промышленную зону, и на теплицы... – требуется 7 миллионов ватт. Именно таковы энергетические потребности обычного европейского города с населением 10 тысяч жителей. Для получения такой мощности общая площадь современных солнечных панелей должна достигать 10 гектаров. На рисунке они изображены в виде кольца шириной 80 метров с внешним периметром 1,5 километра.

ЖИЛОЙ МОДУЛЬ

ТЕПЛИЦЫ

В них будет выращиваться всё, что необходимо для питания жителей: фрукты и овощи – в сферах, злаковые культуры – в кольцах.



И ГОРОД

СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ТОЧКА

Апогеос построят не абы где. Для его месторасположения выбрана особая точка на лунной орбите, именуемая точкой Лагранжа системы Земля-Луна. Уникальность ее заключается в том, что если мы расположим Землю, Луну и город Апогеос в относительном равновесии по отношению друг к другу, то получится равносторонний треугольник. Как легко догадаться, это очень удобно для сообщения как с Землей (перевозка людей, грузов, продуктов), так и с Луной (строительные материалы). На самом деле, разумеется, расстояния между тремя небесными телами не будут оставаться постоянными, и поэтому чтобы отправить космический корабль по маршруту «Земля-Апогеос», или, наоборот, «Апогеос-Земля», нам придется дожидаться, когда космический город окажется на минимальном расстоянии от нашей планеты.



РЕГОЛИТОВЫЙ ЩИТ

Город должен быть надежно защищен от «дующих» во Вселенной «ветров», то есть испускаемых звездами потоков крошечных частиц (электронов и атомных ядер), способных изрешетить наши клетки, если, на нашу беду, мы с ними повстречаемся. Землю оберегает магнитное поле, отбрасывающее опасные космические частицы в стороны. А жителям Апогеоса поможет лунный грунт, обломочно-пылевой слой – реголит. Смешанный со смолами, он позволит окружить город крепким щитом толщиной 50 см, который остановит космические частицы столь же надежно, как мешки с песком – пули. Отметим, что защитный слой будет весить около 360 000 тонн, то есть почти половину всей массы станции!

ЖИЛОЙ МОДУЛЬ

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ТОННЕЛИ

Снабженные лифтами, они позволяют легко и быстро перемещаться по городу.

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЗОНА И ЗОНА ОТДЫХА

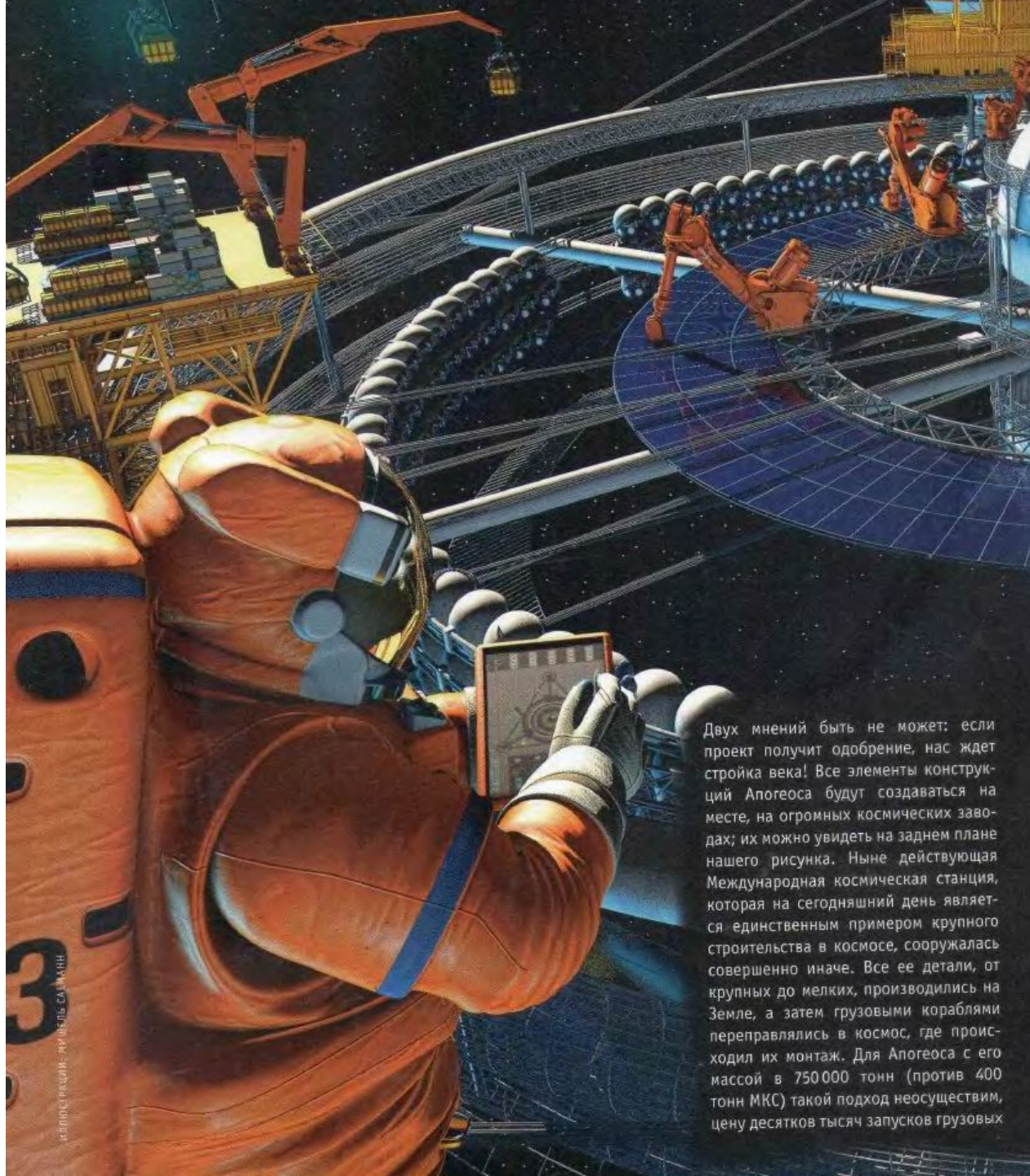
Именно сюда будут прибывать грузовые корабли с Земли или Луны, ведь здесь находятся заводы, на которых производятся всякого рода машины и механизмы, необходимые для нормального функционирования города. Под одним из этих двух куполов располагается также зона отдыха и развлечений.

КРЕПКО СТОЯТЬ НА НОГАХ

На рисунках видно, каким образом жители Апогеоса сумеют обрести твердую почву под ногами. Невесомость – штука приятная, но ненадолго, поскольку человеческий организм к ней плохо приспособлен. Крови трудно течь по венам, мышцы через некоторое время начинают атрофироваться, а кости теряют твердость, становятся хрупкими... Чтобы не подвергать людей опасностям страшных заболеваний, в космическом городе должны быть налажены условия, аналогичные земным. Для этого Апогеос будет вращаться вокруг своей центральной оси **1** со скоростью один оборот в минуту: возникающий при этом центробежный эффект позволит создать искусственную силу тяжести, которая и будет прижимать людей к полу **2**. Заметим, что в центре конструкции, где находится промзона, вращение будет практически нулевым, а для заводов – это немаловажное преимущество. Здесь же расположатся и спортивные залы. Захотелось поплавать по воздуху и покувыркаться? Пожалуйста!



ЧЕЛОВЕК СРЕДИ РОБ



Двух мнений быть не может: если проект получит одобрение, нас ждет стройка века! Все элементы конструкций Апогеоса будут создаваться на месте, на огромных космических заводах; их можно увидеть на заднем плане нашего рисунка. Ныне действующая Международная космическая станция, которая на сегодняшний день является единственным примером крупного строительства в космосе, сооружалась совершенно иначе. Все ее детали, от крупных до мелких, производились на Земле, а затем грузовыми кораблями переправлялись в космос, где происходил их монтаж. Для Апогеоса с его массой в 750 000 тонн (против 400 тонн МКС) такой подход неосуществим, цену десятков тысяч запусков грузовых

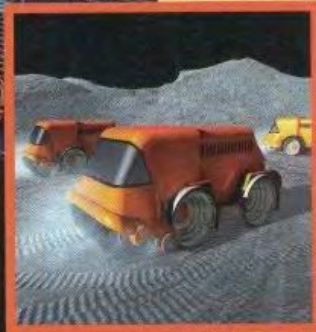
ОТОВ



ЛУННЫЙ РЕГОЛИТ, ВАЖНЕЙШИЙ РЕСУРС КОСМИЧЕСКОГО ГОРОДА

Слой реголита, достигающий порой толщины в несколько метров, покрывает всю поверхность Луны. Основу его составляют измельченные осколки пород, скопившиеся от падения метеоритов, ведь при ударе и сам упавший метеорит, и часть горной лунной породы превращаются в пыль. Чего только в ней нет – и железо, и алюминий, и магний, и кремний... то есть множество химических веществ, необходимых для строительства Апогеоса. Так, алюминий и железо пойдут на изготовление несущих конструкций, кремний хорош для производства стекол и солнечных панелей...

Из реголита можно взять и кислород для создания искусственной атмосферы Апогеоса. Пожалуй, главная трудность заключается в том, что реголит нельзя собирать наподобие песка так как составляющие его частицы настолько мелкие и острые, что легко проникают повсюду, в том числе и в человеческое тело. При его попадании вместе с вдыхаемым воздухом в грудь эффект будет такой же, как если потереть легкие наждачной бумагой! Вот почему и сбор реголита, и любая работа с ним должны быть полностью механизированы. Понадобятся машины-респираторы с герметично закрытыми кузовами.



ракет человечество просто-напросто не потянет! Вот почему все элементы станции решено создавать на месте, прямо в космосе, а затем соединять их в общую конструкцию в виде круга с тремя отходящими от центра лучами. Откуда возьмется сырье для изготовления бесчисленных деталей? С Луны! Поскольку сила тяжести на нашем естественном спутнике в шесть раз меньше, чем на Земле, то и запуски грузовых ракет с лунного космодрома обойдутся несравнимо дешевле. В лунном грунте – реголите имеются все необходимые химические вещества для строительства космического города (см. дополнительный текст на этой странице). Как только монтаж жилых модулей будет завершен, Апогеос начнет вра-

щаться вокруг собственной оси. Такое вращение обеспечит станции дополнительную прочность: центробежный эффект, толкающий жилые модули в стороны от центра, натянет сложную систему связующих тросов диаметром 60 см и придаст всей конструкции законченный и цельный вид. Останется провести гибкие трубы и соединительные тоннели между центральным блоком и жилыми модулями. Все строительные процессы, несмотря на их многообразие, будут почти полностью роботизированы, и это позволит сэкономить значительное количество времени. Практический опыт нынешних экипажей космических кораблей и МКС показывает, что космонавтам требуются долгие часы для проведения

даже простых, казалось бы, ремонтных операций. И никому и в голову не придет обвинять их в нерадивости или, не дай бог, в отсутствии профессионализма! Все понимают, как нелегко в условиях невесомости да еще в громоздком скафандре совершать различные, требующие максимальной точности движения. И ни в коем случае нельзя забывать о страховке: ошибешься, забудешь прикрепить, и тебя может навсегда унести в безвоздушное пространство! Так что строить первый внеземной город поручат роботам, а людям – их будет совсем немного! – останется лишь контролировать работу ну и, конечно, вмешиваться в процесс при возникновении какой-либо нештатной ситуации.

ЖИЗНЬ В ШАРЕ





ХОТЯ ЗЕМЛЯ
ВИСИТ НАД
ГОЛОВОЙ, ЖИЗНЬ
ИДЕТ СВОИМ
ЧЕРЕДОМ.

По большой площади прогуливаются пары, о чем-то мирно беседуя, кто-то торопится по делам, другие, наоборот, неспешно потягивают коктейль в кафе; играют, бегают дети... Обычная жизнь. Но это и есть самое важное, о чем должны позаботиться создатели Апогеоса: чтобы космический город стал реальностью, надо добиться того, чтобы его жители чувствовали себя комфортно. И не думали о том, что они заточены в огромную консервную банку, болтающуюся в пустоте... Легко сказать, но как сделать? Начнем с того, что жилой модуль не слишком-то радует душу: две большие сферы, соединенные между собой двумя поменьше. Общая длина модуля не превышает 400 метров, чтобы пробежать его из конца в конец, хватит минуты. И, естественно, ни малейшего шанса заблудиться! А иногда бывает приятно поплутать, правда? Высота, конечно, впечатляет – 100 метров, то есть примерно в полтора раза выше Спасской башни Кремля, что, сам посудите, очень неплохо для потолка. Однако разве сравнишь с нашим земным бездонным небом... К счастью, на «небе» Апогеоса предусмотрены большие стеклянные окна, так что можно полюбоваться и Землей, и Солнцем, и звездами... Человек, боящийся замкнутых пространств, как никто другой оценит возможность такого «выхода» во Вселенную. Каждый модуль способен принять чуть более 3000 человек, то есть плотность населения такая же, как в крупных городах: 100 м² на человека.

Чтобы жители Апогеоса меньше скучали по Большой земле, город спроектирован по земным образцам. Но, разумеется, с учетом всех необходимых мер предосторожности. Так, в первое время собаки, кошки и прочие домашние животные не будут в нем желанными гостями – слишком велик риск, что они занесут с собой болезнетворные микробы, способные заразить население. Ведь в таком небольшом и вдобавок закрытом пространстве нет ничего страшнее, чем эпидемия.

По этой же причине не приветствуются и деревья с цветочными клумбами. По крайней мере, на первых порах. На помощь придут искусственные растения: согласись, кто угодно затоскует, окажись он среди голых стен, без зелени газона и без единого дерева! Помогут избежать депрессии и яркое, радующее глаз многоцветье красок и разнообразие архитектурных форм. Ведь ничего, кроме Апогеоса, жители города увидеть не смогут!

МОЛЕКУЛЫ ДНК В СКОРОМ ВРЕМЕНИ
БУДУТ ХРАНИТЬ НЕ ТОЛЬКО НАШИ
ГЕНЫ, НО И ЛЮБУЮ ДРУГУЮ
ИНФОРМАЦИЮ, НАПОДОБИЕ
КОМПЬЮТЕРНЫХ ЖЕСТКИХ ДИСКОВ.
И ПЕРВАЯ КНИГА НА ЯЗЫКЕ
ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА УЖЕ
НАПИСАНА!

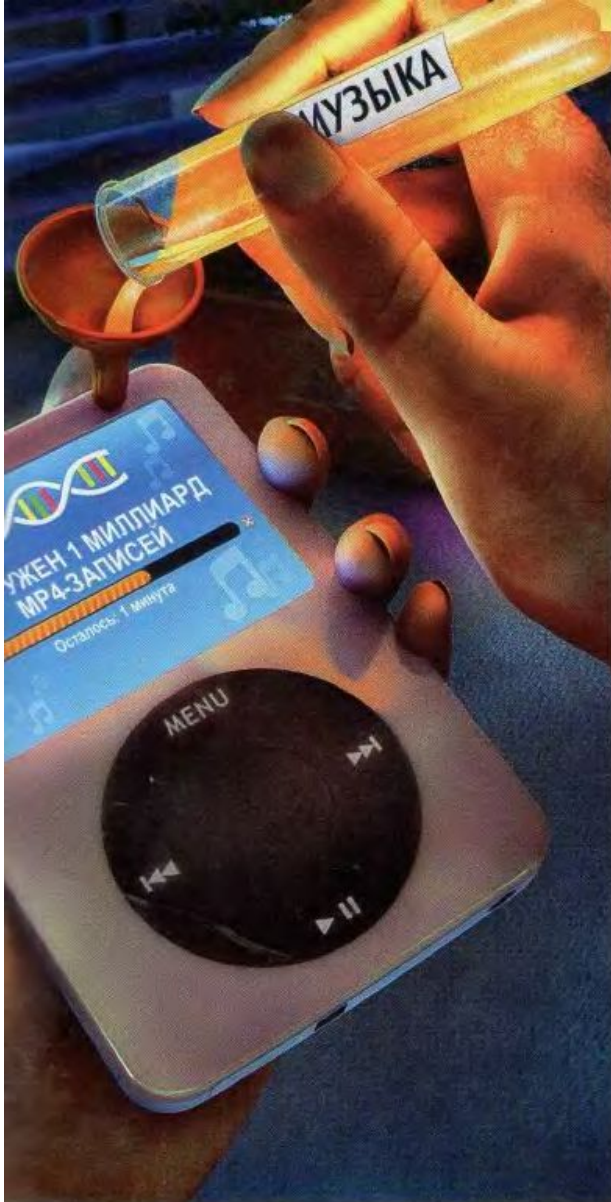
□ Габриэль Карпель

ДНК – ЖЕСТКИЙ ДИСК БУДУЩЕГО

Добро пожаловать в 2038 год! Мы находимся на борту космического корабля, направляющегося к Марсу. Один из астронавтов уже закончил ужинать и, поместив в контейнер для мусора опустевшую тубу с соломинкой, взлетел с кресла. «Ну что, посмотрим следующую серию фильма "Чужой"?» – обратился он к своим товарищам и, получив от них добро, направился к холодильной камере с миллионами фильмов, книг и музыкальных альбомов, которые они взяли с собой, чтобы не скучать в течение трех лет путешествия. Одна лишь капля жидкости из миниатюрной медиатеки, перенесенная в читающее устройство, и фильм начинается... Никаких тебе флешек USB или дисков DVD: в жидкости плавают миллионы микроскопических цепочек, и в каждом их грамме содержится 100 миллиардов гигабайт информации, то есть почти в 10 миллиардов больше, чем в любом iPad'e.

Рассказанная нами история очень похожа на сказку, но подобная система хранения данных действительно разрабатывается сейчас в Гарвардской медицинской школе (США). Более того: коллектив генетиков и инженеров под руководством профессора Чёрча уже «записал» на длинных спиралевидных цепочках ДНК целую книгу с 11 иллюстрациями и текстом в 50 000 слов! Впервые ученым удалось собрать такое большое количество информации на носителе весом в несколько миллиардных долей микрограмма. Есть чему позавидовать компьютерщикам, которым порой требуются килограммы жестких дисков, чтобы собрать все необходимые данные.

Чтобы представить масштаб возможностей ДНК-хранилища, достаточно сказать, что вся информация, содержащаяся в Интернете, общим объемом в два зеттабайта («2» с последующим 21 нулем!), могла бы поместиться в объеме размером



ГРЕГУАР СИРАД



(Г), тимин (Т) и цитозин (Ц). Иными словами, цепочка ДНК равнозначна очень длинной фразе, написанной четырьмя буквами: А, Г, Т и Ц.

ЧЕТЫРЕХ БУКВ ВПОЛНЕ ДОСТАТОЧНО, ЧТОБЫ ЗАПИСАТЬ КНИГУ НА ДНК

Теоретически нет ничего проще, чем написать книгу с помощью такого химического кода. Для этого вначале нужно перевести текст и иллюстрации на бинарный язык, то есть тот самый двоичный код, что используется в компьютерах. Он состоит всего лишь из двух цифр: 0 и 1, и каждая буква алфавита соответствует определенной последовательности этих цифр. Точно так же обстоит дело и со знаками пунктуации и пикселями иллюстраций. Например, в кодах текстов на латинском шрифте буква «а» представляется в виде «01100001», восклицательный знак – «00100001», а пробел – «00000000». После того как вся книга была записана двоичным кодом, исследователи заменили цифру 0 на «А» или «Ц» цепочки ДНК, а цифру 1 соответственно на «Т» или «Г». Ла- ➤

Записывать информацию на ДНК пока еще рано, надо вначале уменьшить размер аппаратуры, расшифровывающей генетический код.



ЮБЕР РАТЕ/CMRS PHOTO

в человеческой палец! Ну, а если вернуться к весу, то получится не менее впечатляющая картина: нам потребовалось бы 500 000 тонн жестких дисков, чтобы уместить на них всю информацию интернета, тогда как если бы такую же запись осуществить на спирали ДНК, нам хватило бы не более десятка граммов!

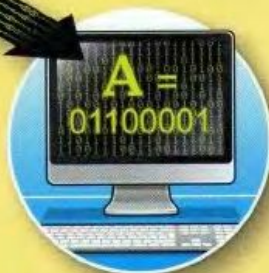
Так что выбор ученых совершенно очевиден. В молекулах ДНК, как известно, содержится в зашифрованном виде вся совокупность генетической информации о каждом из нас: и цвет глаз, и форма носа... Вот они и решили: если ДНК способна сохранять столько данных, то почему бы тогда не воспользоваться ею как своеобразной флешкой?

Структура молекулы, присутствующей в каждой из наших клеток, как нельзя лучше приспособлена для записи данных. Она представляет собой связки химических бусин – нуклеотидов, – которые бывают четырех типов: аденин (А), гуанин

ЗАПИСЫВАЕМ НА ДНК

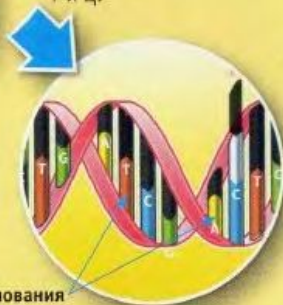


Выбранная книга вначале сканируется. Затем все печатные знаки (буквы, знаки препинания, пробелы) и иллюстрации переводятся в двоичный код, то есть в последовательность цифр «1» и «0».



После чего каждая последовательность переводится на четыре составляющих ДНК: А, Т, Г и Ц.

Полученный код передается на синтезатор, который составляет из них длинные цепочки ДНК.



Основания ДНК



А в результате в лабораторной пробирке оказывается целая книга, закодированная в виде молекулы ДНК.

**КОД ДНК
УНИВЕРСАЛЕН
И НИКОГДА
НЕ ВЫЙДЕТ ИЗ
УПОТРЕБЛЕНИЯ.**

► тинская буква «а» примет в результате вид либо «АТТАААТ», либо «ЦГГЦЦЦГ». Разумеется, кодированием текста на цепочках ДНК занимаются не сами ученые, а специальная машина, называемая «синтезатором», на пару с компьютером. После того как всё будет готово, останется лишь перенести цепочки ДНК в мензурку либо «размазать» их по поверхности стекла (это отдаленно напоминает создание диска DVD), и нужная информация сохранена!

ПОЧТИ ВЕЧНЫЙ ХРАНИТЕЛЬ ИНФОРМАЦИИ

Как прочитать записанные на ДНК тексты, фильмы или музыкальные произведения? Легко! Нужно лишь проделать те же самые операции, но в обратном направлении. Техника «расшифровки» ДНК хорошо известна уже три десятка лет: в наши дни процесс определения последовательности оснований в цепочке ДНК полностью автоматизирован. Есть, правда, одна оговорка. В настоящее время такой метод хранения и чтения информации требует баснословных денег и столь сложен, что им могут пользоваться лишь ученые-генетики. Поэтому увидеть любимые мультики, записанные на спирали ДНК, пока не получится, надо подождать, чтобы новая технология стала доступной для всех. Но игра стоит свеч!

Во-первых, потому, что молекула долговечна. Сейчас пользователи компьютеров вынуждены примерно каждые пять лет менять жесткие диски. Крайне неприятно, если нужно долго сохранить важную информацию! А молекулы ДНК без всяких проблем хранятся в течение многих сотен лет, да что там сотен... на окаменевших останках животных находятся ДНК возрастом в тысячи лет! Впрочем, если даже представить, что с ДНК все-таки что-то случится с течением времени, то заменить «брак» — пара пустяков: в одной пробирке уместятся миллионы экземпляров таких же записей, так что беспокоиться не о чем!

Во-вторых, у ДНК есть и другое замечательное свойство: ее код универсален и никогда не выйдет из употребления, в отличие от всех остальных способов кодирования при хранении информации. Аудиокассеты на наших глазах — или, правильнее сказать, на ушах? — канули в прошлое, видеомагнитофоны стали редкостью. Даже DVD с Blu-ray не могут претендовать на долговечность. А молекула дезоксирибонуклеиновой кислоты была, есть и будет в любом человеке, и во веки веков останется в центре внимания ученых... Так что приборы для ее расшифровки никогда не запылятся! ■

ЖИДКОЕ ИЛИ ТВЁРДОЕ?

А МОЖЕТ, И ТО И ДРУГОЕ?

Ален Шуль



1 Насыпь в блюдо примерно 30 г картофельного крахмала или кукурузной муки тонкого помола. Тоненькой струйкой добавь 300 мл воды и осторожно помешай до тех пор, пока смесь не станет слегка тягучей.



2 Налей в ладонь немного смеси, хорошенько разомни, а затем скатай в шарик. Получилось твердое тело!



3 Подержи шарик несколько минут, и смесь вновь станет жидкой и растечется по ладони!

всё просто

Достаточно шагнуть в лужу, чтобы убедиться в очевидном: жидкое не становится твердым — намочишь и ноги, и ботинки! А вот приготовленная тобой смесь обладает удивительной способностью переходить из одного состояния в другое, и обратно!

Чтобы понять, в чем дело, нужно рассмотреть, как устроено вещество, использованное нами в опыте. Крахмал состоит из длинных молекул сахаров, полисахаридов. Когда ты разминал смесь, молекулы перепутывались между собой, соединяясь, — вот, в конце концов, и получился шарик, напоминающий, если посмотреть на него в микроскоп, клубок из множества крошечных «спагетти». Атомы соседних цепочек создают вокруг себя электрическое поле, в результате которого и происходит взаимное притяжение молекул **1**. Этой силы вполне достаточно, чтобы удерживать молекулярные цепочки от движения.

Длинная молекула сахара
Электрическое притяжение между молекулами



А раз движения нет, то и шарик сохраняет форму. Составляющая его материя ведет себя так, как если бы была плотным телом. Однако стоит тебе прекратить мять шарик, и между молекулами начинает просачиваться вода, механически разделяя отдельные молекулы **2** друг от друга. Расстояние между ними увеличивается, и одновременно с этим слабеют силы взаимного притяжения. И неизбежно наступает момент, когда связи между молекулами полностью исчезают, и наши «спагетти» распадутся. Шарик размякает и... растекается.

Вода
Молекулы разделяются



Вот так и объясняется наш фокус, почему это вдруг смесь ведет себя то как плотное тело, то как жидкое. Если крахмала взять побольше, то можно провести еще более впечатляющий опыт. Наполни тазик смесью крахмала и воды. Наклонишь его — содержимое потечет, а наступишь — нога «не утонет».

ПЛАВУЧАЯ ЛАБОРАТОРИЯ В ЮЖНОМ ОКЕАНЕ

СОЗДАННАЯ ВОООБРАЖЕНИЕМ ЗНАМЕНИТОГО ФРАНЦУЗСКОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЯ ЖАНА-ЛУИ ЭТЬЕНА ПЛАВУЧАЯ ЛАБОРАТОРИЯ «POLAR POD» ПОЗВОЛИТ ЛУЧШЕ УЗНАТЬ ПОЧТИ НЕВЕДОМЫЙ НАМ ВОДНЫЙ МИР АНТАРКТИКИ.

□ Ромэн Рафжо

Иллюстрации Лорена Хэндрикса



Окопюлярное течение огибает Антарктику с запада на восток, не встречая на своем пути ни одного континента, который притормозил бы его движение. И потому нет ему равных по мощи: длиной 24 000 км и шириной в 1000 км, оно имеет колоссальную пропускную способность: 130 миллионов кубометров воды в секунду!



2015 году четырехэтажная, в сто метров высотой, морская лаборатория отправится дрейфовать вокруг антарктического континента. Получившая название «Polar Pod», она была разработана французским исследователем Жаном-Луи Этьеном, первым человеком, сумевшим в 1986 году в одиночку достичь Северного полюса. Цель исследований – собрать максимальное количество информации о Южном океане (см. карту сверху), который, смешивая свои холодные воды с теплыми водами Индийского, Тихого и Атлантического океанов, играет главенствующую роль в формировании мирового климата и в распределении тепла по всему земному шару.

Как научиться лучше понимать климатические процессы планеты? Для долгосрочных прогнозов климата требуется соответствующий объем информации. А вот как ее получить –

загадка! Не будешь же постоянно держать в водах Южного океана океанографическое судно – слишком накладно! «Научно-исследовательское судно обходится в 30–40 тысяч евро в день и потребляет тонну жидкого топлива», объясняет Жан-Луи Этьен. – Никто не возьмется месяцами финансировать столь дорогостоящую экспедицию». Вот поэтому и возникла идея построить «Polar Pod», научно-исследовательскую станцию с экипажем из семи человек – четверо ученых и трое моряков, – которая бы двигалась в основном за счет силы течения и ветров. «Суточная стоимость такого плавания будет несравнимо меньше, чем у обычного океанографического судна, а рабочего времени появится больше. Судно свободно дрейфует, и если сегодня вдруг не удастся выполнить какое-нибудь измерение из-за плохих метеорологических условий, эту работу можно будет проделать завтра».

ИЛЯ

ПЛЫВЕТ ПО ВОЛЕ
ВОЛН И ВЕТРА.



«Polar Pod» сможет спокойно дрейфовать в течение нескольких лет, собирая огромное количество научной информации, что позволит, в частности, наконец-то точно определить, сколько углекислого газа (CO_2), выбрасываемого в атмосферу в результате промышленной деятельности человека, способен поглотить Южный океан. Именно он является одним из главных «газосборщиков» планеты, поскольку холодная вода поглощает больше углекислого газа, чем теплая. Но хорошо бы знать, сколько именно! Пока у ученых нет единого мнения на этот счет. А ведь неопределенность в таких делах, как судьба планеты, совершенно никуда не годится! Конкретные цифры необходимы, чтобы иметь реальное представление о процессах потепления климата. Ставка слишком высока! Еще одним объектом исследований ученых станет морская фауна. Южный океан расположен в отдалении от крупных тор-

говых путей, и, значит, легче услышать, какие звуки раздаются под водой. Например записывая пение китов, можно будет определить приблизительную численность популяции и лучше узнать о миграциях морских животных вокруг Антарктики. «Мы собираемся также оценить количество криля и креветок, ведь они составляют основу пищевой цепочки Южного океана», — уже строит планы на будущее исследователь. Короче, дел невпроворот, недаром многие специалисты живо заинтересовались проектом «Polar Pod». Остается лишь собрать денежные средства, необходимые для постройки плавучей лаборатории, ее доставки к месту работы и обслуживания в течение первого года, — 10 миллионов евро. В сравнении с тратами на «обычные» исследовательские суда — не так уж много, причем треть средств уже собрана. Так что уже в ближайшее время можно ожидать начала строительства «Polar Pod».

ВЕТРЯКИ

Они снабжают лабораторию «Polar Pod» необходимой для ее работы энергией.

ПОСТ УПРАВЛЕНИЯ

Для того, кто встанет за штурвал «Polar Pod», созданы все условия: полный комплект навигационного оборудования и панорамный обзор в 360 градусов: идеально для обнаружения плавающих в океане объектов.

ПАРУСА

По обе стороны от поста управления расположено по пять парусов: пригодится, если нужно быстро набрать скорость, чтобы разминуться с грозным айсбергом.

МОСТИК

С него опускают в воду измерительные приборы или же поднимают на борт людей и грузы.

ПОСТ УПРАВЛЕНИЯ

КАБИНА

В ней будет жить и работать экипаж (4 инженера-исследователя и 3 матроса). Сделана она из алюминия. Столь легкий материал выбран неслучайно, это поможет снять угрозу переворачивания надводной части лаборатории.

АНПА

С края мостика опускается в воду и АНПА – Автономный необитаемый подводный аппарат с датчиками для измерения глубины, температуры воды, уровня солености и т. п.

СПАСАТЕЛЬНЫЕ ШЛЮПКИ

ЖИЛЬЕ ПОМЕЩЕНИЯ

Здесь находятся столовая, кухня, кладовая (продукты длительного хранения, консервы) и две каюты с двухъярусными кроватями.

ЛАБОРАТОРИИ

В одной из них **1** занимаются классификацией и изучением собранных океанских образцов, отсюда и ее название – «микролаборатория». А в другой, научной, лаборатории **2** полученные данные переводятся во всякого рода таблицы и графики, а затем передаются в научные учреждения Европы и Соединенных Штатов.

МОТОРНАЯ ЛОДКА

Каждые два-три месяца к лаборатории будут подходить суда: и членов экипажа нужно периодически менять, и запасы продуктов пополнять. Вот тут как раз лодка и пригодится. А если, не дай бог, случится какое-нибудь бедствие, то она станет единственным шансом на спасение!

Палуба № 4

Палуба № 3



КАЮТЫ

Имеются каюты на одного и двух человек. Здесь же, по соседству, расположены подсобные помещения и электрический распределительный щит.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЗОНА

Важный ее элемент – аппарат для фильтрации и опреснения океанской воды. И для питья, и для душевой комнаты.

ПОПЛАВКИ

Закрепленные на середине центральной опоры, они держат лабораторию на плаву и сокращают амплитуду вертикальных колебаний. Не будь их, волны высоко поднимали бы «Polar Rod», а затем бросали вниз. Достаточно хрупкая кабина может и треснуть от удара о поверхность воды.

ОПОРА

Она состоит из трех стальных труб, соединенных более тонкими, причем те, что расположены над поплавками – полые, а те, что ниже – заполнены водой. Это способствует повышению устойчивости лаборатории. Решетчатая структура прочна, но не мешает воде свободно циркулировать, благодаря чему давление воды на опору столь незначительно, что «Polar Rod» не будет опасно крениться даже при штормовой погоде.

КАМЕРА С БАЛЛАСТОМ

Нижняя часть опоры состоит из бетонного балласта весом 150 тонн и поллой камеры, которая наполняется водой через расположенное внизу отверстие. Такая конструкция обеспечивает «Polar Rod» весьма значительную устойчивость.

ГРЕБНОЙ ВИНТ

Расположенный на глубине 10 метров, он позволяет плавучей лаборатории маневрировать во время движения. Источник питания к нему находится на палубе № 3.

«POLAR
POD»
(112 м)

Спасательная башня
Московского крейlera
(высота башни вместе
со звездой 71 м)



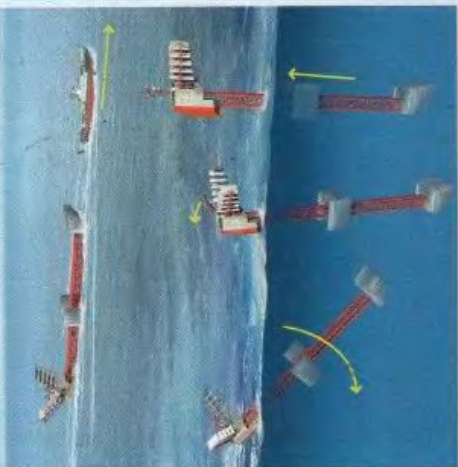
«POLAR ROD» В ЦИФРАХ:

Высота: 112 м.
Вес: 800 тонн.
Общая поверхность парусов: 260 м².
Высота палубы № 1 над водой: 20 м.
Стоимость: 10 миллионов евро
Скорость: лаборатория движется с околосредней скоростью 0,5 до 2 узлов (от 1 до 3,7 км/ч).

Разработчик: «Shipstudio»

СПУСК НА ВОДУ

Во время пути до Антарктики камера в нижней части опоры останется пустой и сыграет роль дополнительного поплавка. По прибытии на место назначения камеру наполнит водой, после чего лаборатория примет плановое вертикальное положение.



ВОЗВРАЩЕНИЕ «ТИТАНИК»

ИЛЛЮСТРАЦИЯ ИИШЕЯ САСАНА



АВСТРАЛИЙСКИЙ МИЛЛИАРДЕР РЕШИЛ ПОСТРОИТЬ ПО СТАРИННЫМ ЧЕРТЕЖАМ КОПИЮ ЗНАМЕНИТОГО ЛАЙНЕРА. НЕ ЗАБЫВ, КОНЕЧНО, О ДЕТЕКТОРЕ АЙСБЕРГОВ И ПОЛНОМ НАБОРЕ СПАСАТЕЛЬНЫХ ШЛЮПОК!

«ТИТАНИК II» ПОПЛЕВЕТ ПО ТОМУ ЖЕ МАРШРУТУ... И, ВЕРИМ, БЛАГОПОЛУЧНО ДОБЕРЕТСЯ ДО ЦЕЛИ.



Необычайное оживление царит сегодня в нью-йоркском Манхэттене. Тысячи людей, собравшиеся на причале и возле статуи Свободы, всматриваются в густой утренний туман, нависший над рекой Гудзон. Тянутся долгие минуты ожидания. Но вот внезапно, прорвав белесое полотно тумана, возникает, будто видение, величественный корпус гигантского корабля. Волнение охватывает толпу, и все невольно замолкают, когда становятся различимы буквы названия судна: «Титаник II».

На дворе – 2016 год, и корабль, который мы встречаем в порту, – копия легендарного трансатлантического лайнера, чье путешествие осталось незавершенным...

За нашим рассказом стоит вполне реальный проект австралийца Клайва Палмера, задумавшего построить новый «Титаник» и взявшего на себя все расходы, благо денег у Палмера много: он – мультимиллиардер. Но почему вдруг ему в голову пришла такая странная идея – воссоздать судно, затонувшее в ходе своего первого рейса? Да потому



КА»

Филипп Фонтейн

что он очарован и красотой самого «Титаника», и его историей. И понять Палмера можно. Шутка ли сказать – 269 метров в длину! В 1912 году, когда «Титаник» спустили со стапелей, это было самое крупное судно в истории человечества. И самое роскошное: и лифты между палубами, и шикарная мебель, и курительные комнаты, и бассейн, и турецкие бани, и даже зал для игры в сквош. При отделке стен использовались древесина, мрамор и стекло лучших британских фирм.

У этой дорогой морской игрушки, построенной британской судоходной компанией «Уайт Стар Лайн» имелся и старший брат-близнец – судно «Олимпик», не менее роскошное и оставшееся в строю с 1911 по 1935 год. Но кто о нем сейчас помнит? А вот «Титаник» избежал забвения, но лишь по причине своей трагической судьбы: судно, считавшееся непотопляемым, погрузилось в пучину уже во время первого рейса, унеся жизни 1500 людей из 2 200, находившихся на борту (см. «Рассказ очевидца» на с. 10). Такое событие не могло не потрясти мир! »



ИЛЛЮСТРАЦИЯ МИШЕЛЯ САЕМАННА



ГРЕБНЫЕ ВИНТЫ

«Титаник II» снабжен тремя огромными винтами и мощными двигателями. Благодаря особой конструкции винты сделаны поворачивающимися. Следовательно, «Титанику II» не составит труда, не замедляя хода, избежать столкновения с айсбергом, даже если тот появится в 500 метрах по курсу судна, как это случилось во время трагедии в 1912 году.



СПАСАТЕЛЬНЫЕ ШЛЮПКИ

18 шлюпок «Титаника II» способны вместить 4 500 человек, в то время как на борту судна будет находиться не более 3 400 пассажиров и членов экипажа. Урок первого «Титаника» хорошо усвоен... После заполнения всех мест шлюпки сверху герметично закроются, а чтобы терпящие бедствие не замерзли в ожидании помощи, в шлюпках включится отопление.

» Отсюда и колоссальный успех фильма Джеймса Кэмерона, и неизменный интерес, который вызывают выставки с реконструкцией интерьеров «Титаника». До решения восстановить судно оставался лишь один шаг, и Клайв Палмер дерзнул его сделать. Хотя это огромный финансовый риск! Ведь одно дело – привлечь внимание людей рассказами о последних роковых часах несчастных пассажиров, плывших навстречу своей смерти, и совсем другое – найти желающих сесть на борт копии затонувшего судна.

Но австралийский миллиардер твердо уверен в успехе мероприятия и гарантирует, что в 2016 году «Титаник II» спокойно покинет порт Саутхемптона, а через пять дней так же спокойно высадит пассажиров в Нью-Йорке. «Судно, – увещевает Палмер суеверных и сомневающихся, – будет обеспечено всем необходимым для полной безопасности пассажиров: радаром для обнаружения препятствий, спутниковой связью, новейшими спасательными шлюпками. «Титаник II» не уступит ни одному современному лайнеру!» (см. рисунок сверху).

РБЕЗОПАСНОЕ СУДНО

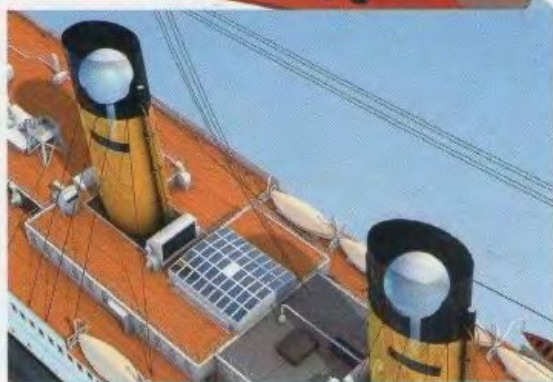


КАПИТАНСКИЙ МОСТИК

Старинный капитанский мостик с круглым штурвалом будет воспроизведен в первоизданном виде, но он станет лишь... декорацией. Настоящий же пульт управления со всеми необходимыми приборами, сенсорными дисплеями, радары, GPS... – расположится за декоративным мостиком.

ПУТЕШЕСТВИЕ ВО ВРЕМЕНИ

Но если существует много современных лайнеров, зачем тогда, спрашивается, нужен «Титаник II»? Чем он сможет привлечь клиентов, кроме как своей печальной славой? Дело в том, что Палмер собирается предложить пассажирам не просто круиз с комфортом и удовольствиями, а своего рода путешествие во времени. В воссозданных интерьерах начала XX века (см. с. 08–09) пассажиров оденут в исторические наряды соответственно классу приобретенного билета. И точ- ➤



РАДАРЫ

Трубы нового «Титаника» – тоже декорация, однако в двух передних скрыты высокочувствительные радары с радиусом действия более 150 км. Локаторы способны с расстояния более 5 км обнаружить плавающий объект площадью всего 50 см², то есть размером с чайку. Причем как днем, так и ночью. Будь у первого «Титаника» такое устройство, ни о какой катастрофе и речи быть не могло.



ПАРАДНАЯ ЛЕСТНИЦА

Лестница тщеславия для пассажиров первого класса. Мужчины в смокингах, женщины в роскошных туалетах медленно спускались и поднимались по двойному ряду ступенек, стараясь произвести должное впечатление на окружающих. Днем лестница освещалась через стеклянный потолок, а когда темнело, зажигалась огромная люстра в 50 ламп.

ПАРИЖСКОЕ КАФЕ

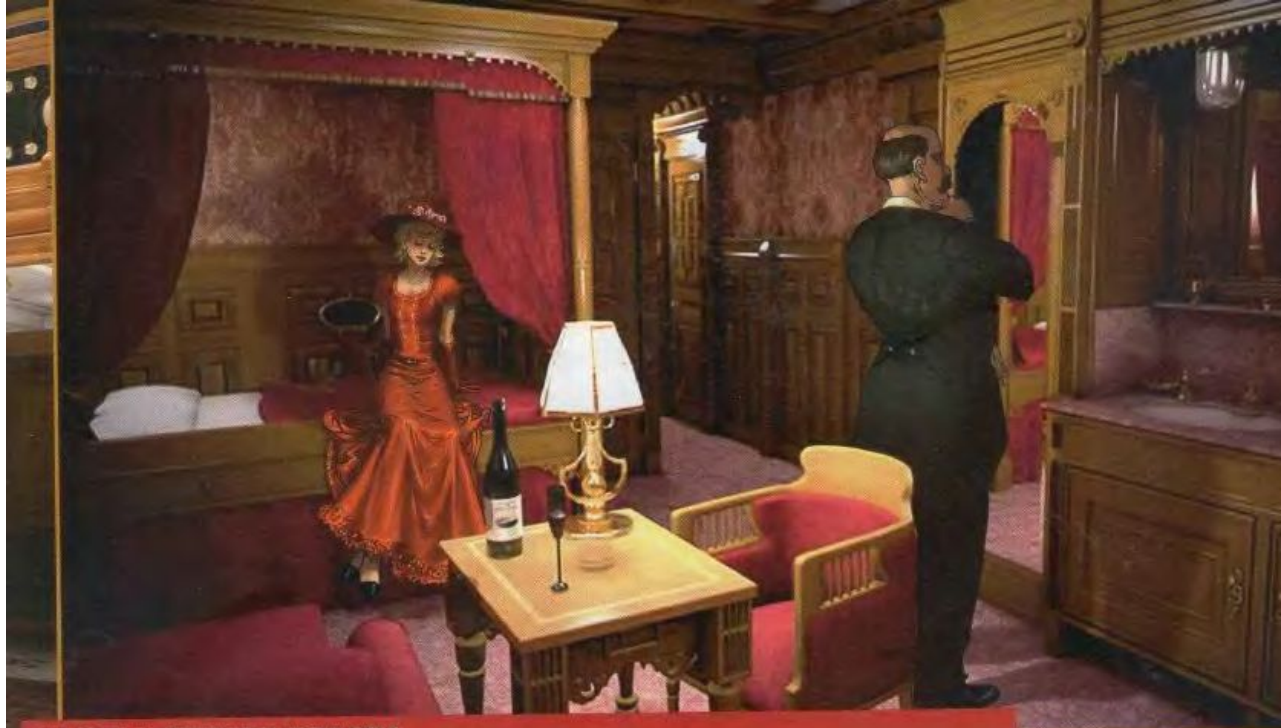
Парижское кафе было самым приятным и романтичным местом на всем корабле... для пассажиров первого класса, разумеется. В любое время дня здесь можно было и вкусно поесть, и просто посидеть за чашкой чая или кофе. Садовые плетеные столики и стулья, широкие светлые окна... Посетителям кафе казалось, будто они сидят на уличной террасе.



► не так же, как и в 1912 году, пассажиры трех разных классов будут разделены между собой. Так что курительная комната и французское кафе будут предназначены лишь для самых обеспеченных. Но и тем, кто окажется даже в третьем классе, скучать не дадут: для них, например, устроят танцы под музыку ирландского оркестра. На «Титанике II» всяких развлечений будет вдоволь, надо же чем-то заменить привычные телевизоры. С Интернетом пока вопрос открыт, хотя, скорее всего, пассажирам не дадут пользоваться всемирной паути-

ной. Единственная уступка современной цивилизации — кондиционеры.

Подобное путешествие во времени обойдется недешево! Если в 1912 году билет третьего класса стоил в пересчете на нынешние деньги от 270 до 720 евро, то на «Титанике II» цена подскочит до 7 800 евро. Чересчур дорого? Нам тоже так кажется. Однако те 40 000 человек, которые уже выразили желание оказаться в списке пассажиров, по всей видимости, так не считают. Причем шестнадцать человек, пожелавших ►



КАЮТЫ ПЕРВОГО КЛАССА

Каюты первого класса утопали в великолепии: прекрасная мебель и кровать с пуховым матрасом. Был и рукоомойник с проточной водой, что в 1912 году считалось большой роскошью! Вышколенный персонал судна готов был выполнить практически любое желание гостей, заплативших за эти каюты деньги, равные 2 700 нынешним евро. Огромная сумма для тех лет, но сущие пустяки по сравнению с 80 000 евро (средняя цена дома в те времена), в которые обошлись две самые шикарные – «миллионерские» – каюты «Титаника». Эти апартаменты состояли из двух комнат, гостиной, ванной комнаты и – главное! – прогулочного застекленного коридора в пятнадцать метров длиной.

ТУРЕЦКИЕ БАНИ

Как приятно освежиться! Искушавшись в бассейне и проведя несколько десятков минут в парной комнате, сидя в странном ящике, подогреваемом электричеством, можно было затем расслабиться в помещении для отдыха. Вот таким его увидели пассажиры корабля в 1912 году. Сквозь деревянные решетки на иллюминаторах просачивался неяркий умиротворяющий свет.



1912: РАССКАЗ ОЧЕВИДЦА

14 апреля 1912 года. Черная холодная ночь окружает «Титаник», но на судне царит веселое оживление. Пассажиры первого и второго классов закончили ужинать, и мужчины потянулись в курительную комнату. На другом конце судна под скрипки и волынки ирландских музыкантов пляшут пассажиры третьего класса. Несмотря на появление айсбергов, о котором предупредили экипажи других судов, «Титаник» продолжает разрезать волны со скоростью 22,5 узлов, то есть 42 км/ч. Это быстро. Слишком быстро. В 23 ч. 40 мин. двое впередсмотрящих замечают огромный, с десятиэтажный дом, айсберг, он находится в каких-то 500 метрах прямо по курсу корабля! Машины немедленно останавливаются, а затем дается задний ход. В то же время старший офицер Уильям Мэрдок пытается развернуть корабль влево. Увы, скорость «Титаника» высока, а руль слишком маленький. Столкновение становится неизбежным. Вроде бы удар был настолько слабым, что многие из тех, кто выжил, потом вспоминали, что ничего не почувствовали. И тем не менее повреждение ниже ватерлинии оказалось серьезным: заклепки обшивки не выдержали, стальные листы разошлись, образуя брешь в 50 метров длиной. Вода хлынула внутрь корпуса «Титаника». Мэрдок отдает приказ задрать перегородки, создающие внутри суда непроницаемые отсеки, но поздно: пять передних отсеков уже наполняются водой. Узнав об этом, судостроитель Томас Эндрю приходит в ужас: кому как не ему, разработчику чертежей «Титаника», знать: его судно не в состоянии сохранить плавучесть при затоплении более четырех отсеков! Worse того, если нос корабля уйдет под воду, вода хлынет повсюду, ведь перегородки отсеков доходят лишь до половины высоты корпуса. В полночь принимается решение покинуть «Титаник». Эндрю полагает, что в запасе имеется полчаса! Лишь тридцать минут спустя на воду спускается первая шлюпка, наполовину пустая. Большинство пассажиров до сих пор не осознано всего драматизма ситуации. Тем более что экипаж судна, во избежание паники, объясняет, что на судне идут плановые учения по отработке действий при эвакуации. И только после того как вода начала проникать в каюты, расположенные на половине высоты судна, пассажиры заподозрили неладное.



Изображение тонущего судна потрясло мир.

Беспокойство мгновенно переросло в панику, поскольку вскоре распространился слух, что мест в шлюпках хватит не для всех (Это – верно, шлюпок надо было иметь в два раза больше!) В 2 ч. 15 мин. последняя шлюпка, переполненная до отказа охваченными ужасом людьми, спускается на воду... и буквально через несколько минут «Титаник» раскалывается пополам и уходит под воду. Те, кому не хватило места в шлюпках, в том числе женщины и дети, оказываются в ледяной воде (-3°C). Они умоляют сидящих в шлюпках спасти их, но тщетно... Лишь полчаса спустя одна из шлюпок вернется на место трагедии и найдет четырех оставшихся в живых. Всего в этой катастрофе спасется 710 из 2 200 пассажиров и членов экипажа.

► остаться неизвестными, готовы выложить по миллиону долларов за каюту в первом классе!

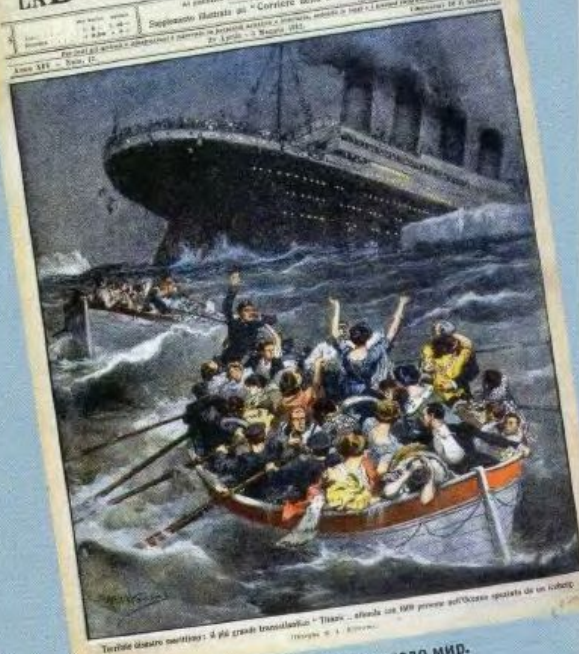
До момента отплытия корабля еще далеко. Но работа уже ведется. Так, финская судостроительная компания «Дельтамарен» разработала и передала всю документацию для постройки судна руководству китайской судовой верфи «Цзиньлин» (город Нанкин). Китай выбран, потому что там дешевая рабочая сила, и это позволит хоть как-то компенсировать фантастические расходы на строительные материалы. Клайв Пальмер отказался сообщить общую сумму, но она, скорее

всего, должна превысить 400 миллионов евро (самый большой современный лайнер «Куин Мэри II», который на 75 метров длиннее «Титаника II», обошелся в 620 миллионов евро). До спуска судна на воду, а событие запланировано, как мы уже говорили, на 2016 год, австралиец собирается провести целый ряд презентаций проекта, надеясь максимально увеличить число желающих подняться на борт его судна. Любовь к «Титанику» – это хорошо, но и про бизнес забывать нежное, ведь именно деловая жилка и превратила Пальмера в мультимиллиардера! ■

1912: РАССКАЗ ОЧЕВИДЦА

14 апреля 1912 года. Черная холодная ночь окружает «Титаник», но на судне царит веселое оживление. Пассажиры первого и второго классов закончили ужинать, и мужчины потянулись в курительную комнату. На другом конце судна под скрипки и волынки ирландских музыкантов пляшут пассажиры третьего класса. Несмотря на появление айсбергов, о котором предупредили экипажи других судов, «Титаник» продолжает разрезать волны со скоростью 22,5 узлов, то есть 42 км/ч. Это быстро. Слишком быстро. В 23 ч. 40 мин. двое впередсмотрящих замечают огромный, с десятиэтажный дом, айсберг, он находится в каких-то 500 метрах прямо по курсу корабля! Машины немедленно останавливаются, а затем дается задний ход. В то же время старший офицер Уильям Мэрдок пытается развернуть корабль влево. Увы, скорость «Титаника» высока, а руль слишком маленький. Столкновение становится неизбежным. Вроде бы удар был настолько слабым, что многие из тех, кто выжил, потом вспоминали, что ничего не почувствовали. И тем не менее повреждение ниже ватерлинии оказалось серьезным: заклепки обшивки не выдержали, стальные листы разошлись, образуя брешь в 50 метров длиной. Вода хлынула внутрь корпуса «Титаника». Мэрдок отдает приказ задрать перегородки, создающие внутри суда непроницаемые отсеки, но поздно: пять передних отсеков уже наполняются водой. Узнав об этом, судостроитель Томас Эндрю приходит в ужас: кому как не ему, разработчику чертежей «Титаника», знать: его судно не в состоянии сохранить плавучесть при затоплении более четырех отсеков! Жуте того, если нос корабля уйдет под воду, вода хлынет повсюду, ведь перегородки отсеков доходят лишь до половины высоты корпуса. В полночь принимается решение покинуть «Титаник». Эндрю полагает, что в запасе имеется полчаса! Лишь тридцать минут спустя на воду спускается первая шлюпка, наполовину пустая. Большинство пассажиров до сих пор не осознало всего драматизма ситуации. Тем более что экипаж судна, во избежание паники, объясняет, что на судне идут плановые учения по отработке действий при эвакуации. И только после того как вода начала проникать в каюты, расположенные на половине высоты судна, пассажиры заподозрили неладное.

LA DOMENICA DEL CORRIERE



Изображение тонущего судна потрясло мир.

Беспокойство мгновенно переросло в панику, поскольку вскоре распространился слух, что мест в шлюпках хватит не для всех (Это – верно, шлюпок надо было иметь в два раза больше!) В 2 ч. 15 мин. последняя шлюпка, переполненная до отказа охваченными ужасом людьми, спускается на воду... и буквально через несколько минут «Титаник» раскалывается пополам и уходит под воду. Те, кому не хватило места в шлюпках, в том числе женщины и дети, оказываются в ледяной воде (-3°C). Они умоляют сидящих в шлюпках спасти их, но тщетно... Лишь полчаса спустя одна из шлюпок вернется на место трагедии и найдет четырех оставшихся в живых. Всего в этой катастрофе спасется 710 из 2 200 пассажиров и членов экипажа.

► остаться неизвестными, готовы выложить по миллиону долларов за каюту в первом классе!

До момента отплытия корабля еще далеко. Но работа уже ведется. Так, финская судостроительная компания «Дельтамарен» разработала и передала всю документацию для постройки судна руководству китайской судовой верфи «Цзиньлин» (город Нанкин). Китай выбран, потому что там дешевая рабочая сила, и это позволит хоть как-то компенсировать фантастические расходы на строительные материалы. Клайв Пальмер отказался сообщить общую сумму, но она, скорее

всего, должна превысить 400 миллионов евро (самый большой современный лайнер «Куин Мэри II», который на 75 метров длиннее «Титаника II», обошелся в 620 миллионов евро). До спуска судна на воду, а событие запланировано, как мы уже говорили, на 2016 год, австралиец собирается провести целый ряд презентаций проекта, надеясь максимально увеличить число желающих подняться на борт его судна. Любовь к «Титанику» – это хорошо, но и про бизнес забывать нежное, ведь именно деловая жилка и превратила Пальмера в мультимиллиардера! ■

ЖИЗНЬ В ДВИЖЕНИИ

ПЕРЕДВИЖНЫЕ ДОМА? СТРАННАЯ ИДЕЯ!
НО С ДРУГОЙ СТОРОНЫ, ПОДВИЖНОЕ
ЖИЛИЩЕ – ЭТО ИДЕАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ
НА СЛУЧАЙ ВОЙНЫ ИЛИ ПРИРОДНОЙ
КАТАСТРОФЫ!

□ Роман Рафжо
Иллюстрации: Поран Хендрикс



Полуразрушенные здания с пустыми глазницами окон, обугленные остовы автомобилей, изрытые воронками дороги... так выглядят сейчас многие города Террастана. Уже три месяца здесь тянется кровопролитная гражданская война, и конца-края ей пока не видно... На дорогах бесконечные вереницы беженцев – кто идет пешком, кто едет на машине, доверху загруженной нехитрым скарбом, однако находится немало и таких, кто отказывается покидать свои дома, опасаясь мародеров. С каждым днем оставшимся в городе жителям становится всё труднее и труднее: нет воды, нет света, а тут еще постоянные бомбардировки и нападения вооруженных отрядов противника. Нет, делать нечего, надо всё-таки уходить!.. А как? Магазины закрыты, заправочные станции не работают, ни поесть, ни уехать! Как хорошо тем, у кого хватило денег на покупку «Migrant Skyscraper» («Майгрант Скайскрейпер»)! Живи теперь – не тужи! Пищи хватает, электричество свое. Преодолеть

500 километров до границы... и пожалуйста, все ужасы позади!

Конечно, то, что ты сейчас прочел, – это не реальная жизнь, но и не фантастическая, а, скажем так: история, быть может, завтрашнего дня. При желании опытные образцы передвижных домов можно строить хоть сегодня, пусть и с небольшими оговорками. Изобретателям этого чуда, полякам Дамьяну и Рафалу Пшибылам обычно сразу задают вопрос: «А зачем это надо?». На что есть простой ответ: в нашем современном и беспокойном мире порой возникает необходимость – война ли, стихийное бедствие... – быстро перебраться в другое, безопасное место. «Migrant Skyscraper», что в переводе на русский означает «Кочующий небоскреб», идеально подходит в таких ситуациях. Недаром эта немного сумасшедшая на первый взгляд идея привлекла внимание жюри конкурса, организованного известным архитектурным журналом «eVolo». Авторы «Кочующего небоскреба» даже получили премию за свой проект.





**ЖМИ НА ГАЗ!
НАС АТАКУЮТ
ГРАБИТЕЛИ!**

УСТРОЙСТВО «КОЧУЮЩЕГО НЕ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ПОСТРОЙКА

Для выращивания овощей и фруктов выделены специальные помещения общей площадью в 100 м². Вполне достаточно, чтобы прокормить семью из четырех человек. Верхние этажи, высотой от 1,5 до 2 метров, предназначены для фруктовых деревьев. Для пропуска солнечного света и воздуха стены постройки выполнены из перфорированного железа (стального листа с множеством отверстий).

ПТИЧНИК И ОГОРОД

Два этажа, высотой по 1 м каждый, заняты под птичник и огород. А у основания здания располагаются совсем крошечные помещения, вполне, впрочем, подходящие для посадки зелени...

ВНЕШНЕЕ КОЛЕСО

Резиновая шина покрывает жесткую стальную конструкцию, в которую вставлено внутреннее кольцо.

ВНУТРЕННЕЕ КОЛЬЦО

Платформа в нижней части кольца является основанием для обоих зданий.

РЕЗЕРВУАРЫ

Они обеспечивают жителей дома водой для разных нужд (см. справа текст «Водоснабжение»). Три бака находятся непосредственно под платформой: один с питьевой водой **1**, второй – с использованной и отфильтрованной водой (для орошения плантаций) **2**, а третий – для так называемой «серой воды» **3**, то есть для неочищаемой воды, которую можно использовать для туалета. А уже «черная вода», то есть канализационные стоки, поступает в последний резервуар **4**. Расположенные внизу баки с водой играют и важную дополнительную роль: они опускают центр тяжести всей конструкции и, значит, увеличивают ее устойчивость.

КУХНЯ

Кухня располагается отдельно от столовой, которая находится на самом веру здания.



«НЕБОСКРЕБА»

ДВАДЦАТЬ КОЛЕС

Закрепленные на прочных подвесках внутреннего кольца, они катятся по внешнему колесу. Эти небольшие покрытые шинами колеса выполняют ту же функцию, что шарики в подшипниках. Таким образом, внутреннее колесо остается неподвижным, а внешнее вращается.

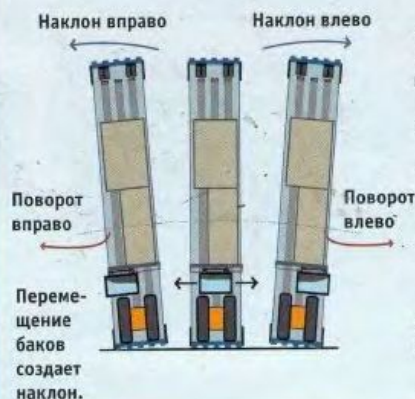
ПОДВИЖНАЯ ПЛАТФОРМА

Это — лифт для подъема и спуска с этажа на этаж. Двигатель лифта работает на биотопливе.

ЖИЛЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

На первом этаже находится комната родителей, а верхний этаж с двумя отдельными кроватями предназначен для детей. Этажи соединены внутренней лестницей.

ОСТОРОЖНО НА ПОВОРОТАХ!



Баки с водой под центральной платформой расположены на рельсах и снабжены двигателями. Чтобы «Migrant Skyscraper» повернул, например, направо, достаточно переместить вправо его баки. Под их весом колесо начнет медленно клониться вбок и повернет в нужном направлении. Разумеется, быстро это сделать не получится. Но никто и не сравнивает движущийся дом с гоночным болидом!

ВОДОСНАБЖЕНИЕ

Вся вода собрана под платформой в трех резервуарах. В первом хранится питьевая вода (отмечена светло-голубым цветом), она поступает в него извне по трубе. Этой водой снабжаются кухня и душ. После использования и фильтрации эта вода сливается во второй бак, откуда по трубам (темно-синий цвет) идет на орошение сельскохозяйственных культур. Ее остатки, называемые «серой водой» (желтый цвет), скапливаются в третьем баке и используются для туалета. И, наконец, после туалета вода (она называется уже черной) уходит в самый нижний бак возле больших колес. Оттуда она может быть либо удалена, либо после дезинфекции использована в качестве удобрения.



КАК ПЕРЕДВИГАЕТСЯ ДОМ-КОЛЕСО

Два больших колеса-двигателя, в которых смонтированы биотопливные двигатели, заставляют вращаться внешнее колесо, толкая, таким образом, вперед весь «Кочующий небоскреб». А небольшие колеса, установленные

по периметру внутреннего колеса, исполняют ту же роль, что и шарики в подшипнике. В результате внешнее колесо вращается вокруг внутреннего, которое остается неподвижным.



ДВА КОЛЕСА-ДВИГАТЕЛЯ

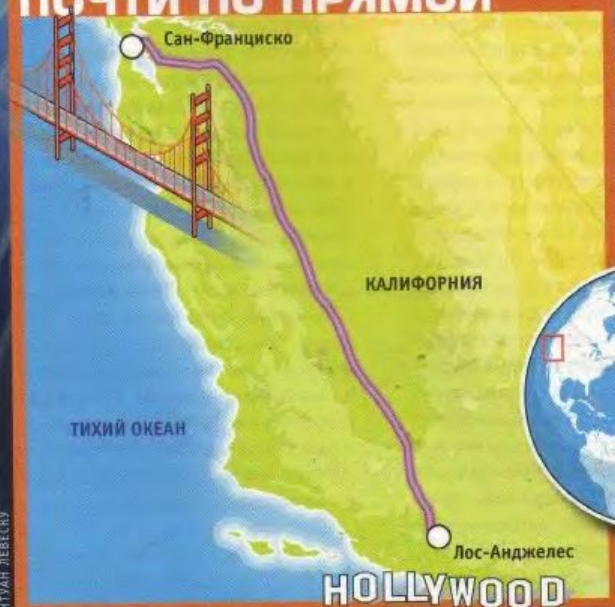
Движение «Кочующего небоскреба» происходит по принципу белки в колесе. Два колеса-двигателя с моторами на биотопливе заставляют внешнее колесо катиться вперед (см. дополнительный текст «Как передвигается дом-колесо»).

ПОЕЗД БЫСТРЕЕ САМ

Ромэн Раффжо



ПОЧТИ ПО ПРЯМОЙ



ОЛЕТА!

Поезд, мчащийся внутри трубы со скоростью 1200 км/ч, – новый вид транспорта, предложенный американским миллиардером Элоном Маском. Хотя это и крайне дерзкий вызов современным технологиям, в самой идее немало здравого смысла!

Проехать на поезде 600 км, отделяющие Сан-Франциско от Лос-Анджелеса, за тридцать пять минут – это не мечта писателя-фантаста, а вполне реальный проект. Вместо рельсов и шпал – трубы, из которых откачан воздух, а вместо вагонов – капсулы, вмещающие по 28 человек и способные развивать скорость более 1200 км/ч. Такой вид транспорта, получивший название «Хиперлуп» (*Hyperloop* в переводе с английского означает «Гиперпетля») был официально представлен американским миллиардером Элоном Маском 12 августа 2013 года. Пока это всего лишь проект, но с технической точки зрения в нем нет ничего невозможного.

СКОРОСТНОЙ ПОЕЗД? СЛИШКОМ ДОРОГО!

Почему было выбрано именно западное побережье Соединенных Штатов? Да потому что каждый день сотни тысяч американцев отправляются в путь по автостраде № 5, соединяющей два мегаполиса – Сан-Франциско и Лос-Анджелес, и, естественно, то и дело застревают в чудовищных пробках. Скоростной поезд стал бы для многих калифорнийцев настоящим спасением. Разумеется, можно добраться из города в город на самолете, но, во-первых, надо загоня приобрести билеты, так как желающих хоть отбавляй, а, во-вторых, для

сравнительно короткого пути слишком много мороки: нужно дважды брать такси (аэропорты же находятся за городской чертой) да еще и терять время в аэропорту, регистрируясь перед полетом и стоя в очередях.

Вот почему в 2008 году, сознавая остроту проблемы, власти штата Калифорния приняли решение построить к 2029 году скоростную железнодорожную магистраль, благодаря которой время пути от Лос-Анджелеса до Сан-Франциско должно сократиться до трех часов. Себестоимость разработанного проекта в комментариях не нуждается: 60 миллиардов долларов! Строить за такие деньжищи сравнительно короткую железную дорогу, позволяющую поездам двигаться со скоростью 320 км/ч, неразумно, – возмутился Элон Маск. А потому пригласил своих лучших инженеров (а он является владельцем компаний «Tesla» и «SpaceX», первая из которых специализируется на выпуске электроавтомобилей, а вторая – космических ракет) и призвал их подумать над альтернативным видом транспорта. В результате такого мозгового штурма и появился на свет «Hyperloop». По гигантской петле между Лос-Анджелесом и Сан-Франциско предполагается пустить около тридцати челночных капсул. И сразу заметим: стоимость проекта оказалась в десять раз меньше, чем у калифорнийской скоростной магистрали, – около шести миллиардов долларов. Большая часть суммы – 85 % – пойдет на строительство самой линии, которая будет состоять из двух трубопроводов (для движения туда и обратно) и 25 тысяч опор (см. рисунок на стр. 6 внизу). О строительстве подземной дороги речь не идет – слишком дорого. Также в целях экономии конструкторы предложили проложить маршрут поезда вдоль автострады № 5, тогда не придется тратить баснословные средства на выкуп земли для воздвижения опор.

Путь должен быть практически прямым, иначе пассажирам не избежать неприятных ощущений. Ведь при скорости 1200 км/ч достаточно небольшого поворота, чтобы **центробежная сила** прижала людей к сиденьям, как это происходит на крутых виражах аттракционов. Там же, где рельеф местности не позволяет двигаться по прямой, Элон Маск планирует прорыть туннели. Конечно, строительство туннелей потребует вложения дополнительных денег, но – в пределах разумного. Так, на всем пути, длина которого составляет 600 км, протяженность туннелей составит 24 км. Заботясь об удобстве пассажиров, конструкторы обещают, что в поворотах центробежная сила будет соответствовать 0,5 g, то есть сверхускорений, а, значит, и сверхнагрузок во время поездки не предвидится. Чтобы ты мог иметь приблизительное представление о том, много это или мало – 0,5 g, заметим, что есть аттракционы, на которых посетители испытывают почти в 3 раза большее ➤

ТЕРМИНАЛ

Центробежная сила – так обычно называется эффект, возникающий при поворотах быстро движущегося тела, когда на тело начинает действовать сила, направленная в сторону, противоположную повороту.

g – этой буквой обозначается ускорение свободного падения у поверхности Земли, придаваемое силой тяжести. Ускорение свободного падения равно 9,8 м/с.

ГОНОЧНЫЙ АВТОМОБИЛЬ В ПУСТОЙ ТРУБЕ



Хотя в трубах поддерживается низкое давление — в 1000 раз ниже атмосферного, — остается одна проблема, причем весьма серьезная. Дело в том, что остаточный воздух всё-таки будет и тормозить мчащуюся на огромной скорости капсулу, и сильно нагревать ее лобовую часть. Чтобы этого избежать, впереди каждой капсулы установят компрессор, задача которого — принимать на себя набегавший поток воздуха и сжимать его в 20 раз. Сжатый воздух поступит в радиатор, где он вначале будет охлажден проточной водой, а лишь затем большая его часть

выйдет из выхлопного отверстия в хвосте капсулы; нельзя допустить, чтобы температура в трубопроводах повышалась по мере прохождения поездов, поскольку резкие перепады температур чреваты поломками труб, а пассажиры будут чувствовать себя, как караси на сковородке. Оставшаяся часть воздуха попадет во второй компрессор, после чего поступит в трубы, расположенные под полом капсулы. Внизу по бокам капсулы имеются 28 удлиненных сопел; воздух, выходящий через них в узкое пространство между болидом и стенкой трубы, создаст воздушную подушку, по

► ускорение (например, таков аттракцион «Космическая горка» в Евродиснейленде, где ускорение достигает до 1,3 g).

СИДИШЬ, КАК В ШЕЗЛОНГЕ

Миллиардеры умеют считать деньги, а поэтому смета проекта продумана до мелочей. Так, диаметр труб, по которым пойдут поезда, составит всего лишь 2,23 м. Авторы проекта хотят откачать часть воздуха из труб, создав внутри относительный вакуум, что позволит максимально уменьшить трение о встречный воздух. В противном случае мчащаяся капсула начнет тормозиться и разогреваться, а и то и другое, разумеется, совершенно ни к чему (см. схему сверху). Если сделать трубы шире, стоимость строительства тут же возрастет, и по-

надобятся более мощные, а, значит, и более дорогие насосы для откачки воздуха. А Элон Маск намерен создать дешевый вид транспорта!

ПОЛЕТ НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ

Небольшой диаметр труб вынуждает и капсулы делать невысокими: их высота будет не более 1,1 метра, то есть пас-



Стальные трубы уложат на бетонные опоры, расположенные на расстоянии 30 метров друг от друга. Опоры сделают трех размеров в зависимости от рельефа местности. Конструкторы обещают, что в случае землетрясения они могут раскачиваться, но ломаться и рушиться не будут, как это случилось с дорогой на сваях в Японии (см. фото на стр. справа).





ЧЕЛНОК В ЦИФРАХ

840

пассажиров в час в каждой
из труб, или 14,8 миллиона
пассажиров в год

34

капсулы, обслуживающие маршрут

28

пассажиров в капсуле

20

долларов за билет (в одну сторону)

2

минуты – интервал
движения капсул

которой и будет скользить капсула. И только во время разгона или при приближении к пункту назначения на смену воздушной подушке придут колеса, они-то и не позволят капсуле соприкоснуться со стенками трубы. Из-за небольшой высоты салона пассажирам придется весь путь провести в полулежачем положении. И чтобы тридцать пять минут пути прошли незаметнее, каждое место снабдят жидкокристаллическим экраном: окон-то в капсуле нет, да они и не нужны, ведь поездка происходит внутри сплошной стальной трубы. После прибытия на вокзал пассажирам понадобится не более пяти минут, чтобы полностью освободить салон, после чего капсулу переместят в соседнюю трубу – можно отправляться в обратный путь!

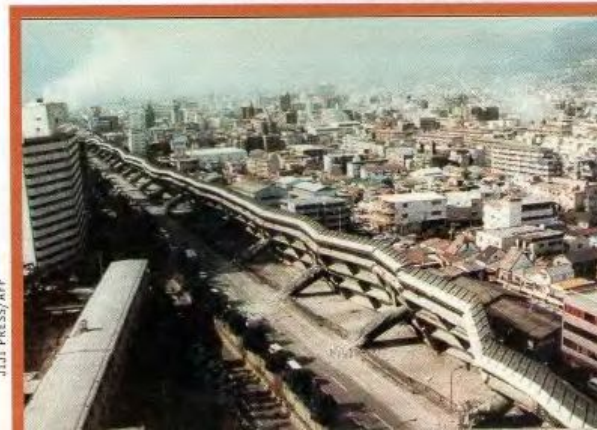
сажирам придется путешествовать полулежа. Не слишком, конечно, удобно, но потерпеть полчаса – ничего страшного! Времени едва хватит, чтобы просмотреть выпуск новостей... О погоде рассказали? Всё, можно вылезать! Приехали! Зато сама поездка (см. схему сверху) обещает стать максимально комфортной: ни тебе толчков, ни привычного стука колес: капсула перемещается за счет электромагнитного поля, скользя на создаваемой ею самой воздушной подушке. Как говорится, не было бы счастья, да несчастье помогло: инженеры Элона Маска очень изящно решили главную проблему, вставшую перед ними: как быть с остаточным воздухом в трубопроводе? Хотя давление в трубах предполагалось сделать в 100 раз меньше атмосферного, всё же это не абсолютный вакуум. Пусть и сильно разреженный, воздух всё равно начнет тормозить капсулу. Поэтому «вагон» снабдили расположенным впереди огромным пропеллером, который примет на себя воздушный поток при скорости более 1000 км/ч. Сжатый компрессором воздух ждет двойная судьба. Большая часть его выйдет из заднего сопла, а меньшая, направленная вниз, создаст воздушную подушку, по которой и заскользит капсула.

ТУАЛЕТ НЕ ПРЕДУСМОТРЕН

Как видишь, в проекте Элона Маска нет ничего фантастического. Все использованные в нем технологии хорошо известны и уже прошли испытание временем. И тем не менее вопрос, появятся ли подобные капсулы на трассе между Сан-Франциско и Лос-Анджелесом, до сих пор остается от-

крытым. И скорее всего на него будет дан отрицательный ответ. Дело не только в том, что проект калифорнийской скоростной железной дороги уже утвержден, чертежи готовы, а необходимые деньги выделены. Просто транспорт будущего «Hyperloop» еще, по правде говоря, требует усовершенствования: например, нужно для начала вообще убедиться в том, что люди согласятся путешествовать в капсулах без окон, не видя, какие места они проезжают. А туалет? Учитывая размеры вагона и короткое время в пути, он не предусмотрен. Согласятся ли пассажиры на такое неудобство? Но самое >>

**Дороге «Hyperloop» землетрясения не страшны
в отличие от этой автострды в Японии.**





► главное, о чем необходимо подумать – безопасность движения. Разумеется, конструкторы не могли пройти мимо такой проблемы. Например, поскольку капсулы будут двигаться в разреженном воздухе, предусмотрены кислородные маски, как на самолетах. В случае разгерметизации, если, допустим, в корпусе салона возникнет трещина, они автоматически упадут в руки пассажиров.

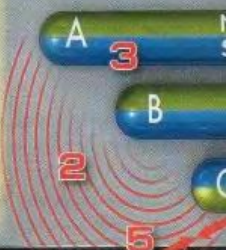
ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ТЯГА



С вокзала капсула выезжает на колесах, приводимых в движение электромоторами. Но как только внизу возникает воздушная подушка, колеса убираются, и остается лишь выступающая из корпуса алюминиевая панель. На смену двигателям приходят электромагнитные катушки, собранные «пакетами» по три штуки и стоящие по обеим сторонам пути. В этих катушках циркулирует переменный электрический ток, постоянно меняющий направление. Иными словами, катушки действуют как магниты с переменной полярностью. Алюминиевая панель скользит по желобу между двумя электромагнитами, создающими электромагнитное поле. В соответствии с полярностью этого поля заряжается и панель. Если у электромагнитов отрицательная полярность, такая же возникает и у панели. А поскольку однополярные магниты отталкиваются друг от друга, то и алюминиевая пластина, а заодно и вся расположенная на ней капсула, резко проталкивается вперед. Магнитные поля, образуемые электромагнитами, меняют свою полярность с головокружительной скоростью – за несколько миллисекунд. И алюминиевая панель немедленно откликается на все изменения. Всё выглядит так, будто два электромагнита поместили напротив друг друга, и они постоянно то отталкиваются, то притягиваются. А поскольку сопротивления воздуха в трубе нет, капсула, разгоняемая электромагнитными импульсами, будет неуклонно наращивать скорость.

ЭТАП 1

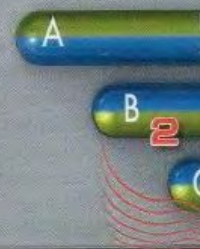
Алюминиевая панель **1** попадает в магнитные поля **2**, создаваемые электромагнитными катушками **3**. Короткий промежуток времени t катушки А и В ведут себя как электромагниты с положительным полюсом, расположенным напротив панели. Та в ответ также приобретает положительную полярность и начинает взаимодействовать с отрицательно заряженной катушкой С **4**, притягиваясь **5** к ней. В результате движение панели ускоряется **5**.



ЭТАП 2

Панель **1** движется с ускорением. Теперь на нее начинают действовать электромагнитные поля катушек В и С, чьи отрицательно заряженные стороны **2** располагаются напротив панели. Вследствие этого положительная полярность панели также меняется на отрицательную **3**. Одинаково заряженные катушки и панель отталкиваются друг от друга **4**, и капсула перемещается вперед **5**.

Панель



NNNNNN

ЖЕЛАЮЩИЕ НАЙДУТСЯ!

Однако что делать, если капсула вдруг остановится посреди дороги? Как эвакуировать пассажиров? Как избежать столкновения с другим поездом, раз интервал движения всего лишь две минуты, а скорости – сумасшедшие? Вопросы более чем серьезные (см. дополнительный текст справа), и Элон Маск прекрасно это понимает. Поэтому он вынес свой проект на всеобщее обсуждение. Любая компания, специализирующаяся по транспорту, имеет право участвовать в проекте и предлагать свои решения различных технических проблем. А в том, что желающие усовершенствовать проект «Hyperloop» найдутся, сомнений нет, ведь в мире хватает городов, которые неплохо бы связать сверхскоростной трассой: Нью-Йорк–Чикаго (1200 км), Париж–Берлин (1000 км), Москва–Санкт-Петербург (650 км)... ■

ПРОБЛЕМЫ, КОТОРЫЕ ОСТАЛОСЬ РЕШИТЬ

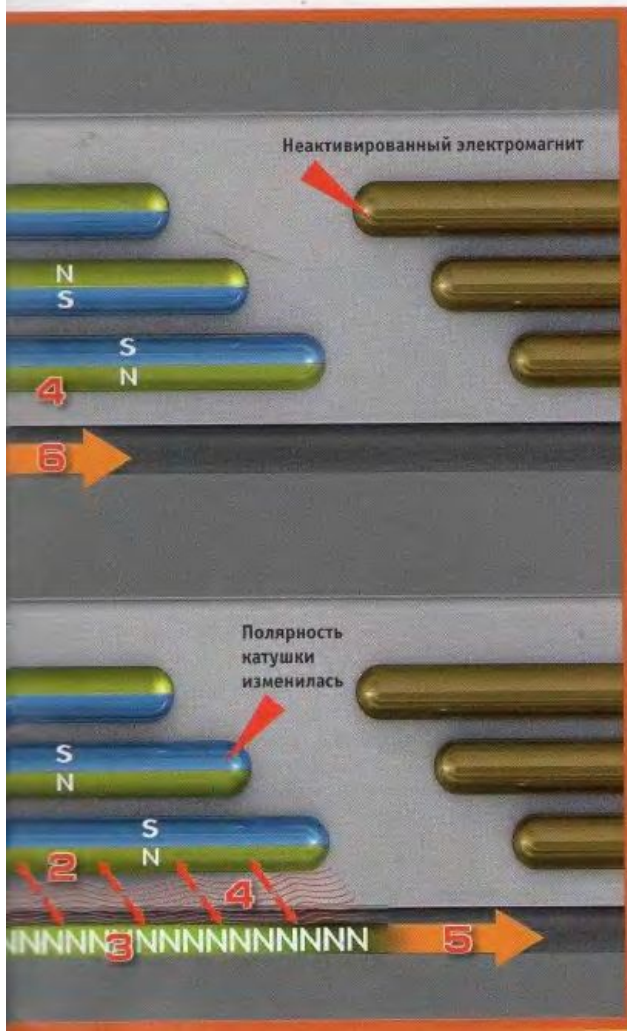


О. КОРРЕЛ/ REUTERS

При больших скоростях любая авария приводит к тяжелым последствиям, как, например, та, что произошла в июле прошлого года в испанском городе Сантьяго-де-Компостела.

Строительство трассы «Hyperloop» не выдвигает каких-либо нерешаемых технических задач. Все используемые в нем технологии уже существуют и используются инженерами. Единственная проблема заключается в том, что никогда прежде на такой большой площади не использовался разреженный воздух: удастся ли поддерживать давление в 100 паскалей на всем протяжении трубопровода? А этого необходимо добиться, чтобы капсулы достигли тех огромных скоростей, о которых мечтает Элон Маск. А где большая скорость, там и проблемы с безопасностью. К сожалению, мы хорошо помним случаи, когда скоростные поезда сходили с рельсов, а также и то, к каким печальным последствиям приводили такие аварии. Если капсула вдруг остановится в трубе, как остановить тех, кто мчится за ней на скорости 1200 км/ч? «Вероятность подобного столкновения очень мала», – уверяют специалисты. Однако на всякий случай капсулы предлагается оборудовать системой экстренного торможения. А это позволяет некоторым специалистам прийти к выводу, что заявленный Элоном Маском бюджет в 6 миллиардов долларов явно занижен. Учитывая проблемы, которые неизбежно возникают при внедрении любых новых технологий, строительство дороги «Hyperloop» обойдется значительно дороже, – утверждают они. А значит, придется повышать плату за проезд. По мнению ряда экспертов, в результате цена билетов на новый вид транспорта составит не 20 долларов, а установится в пределах 100–150 долларов.

ИЛЛЮСТРАЦИИ МИШЕЛЯ САСМАНИ



**КАК СДЕЛАТЬ
ПОЕЗД
НАДЕЖНЫМ
НА ВСЕ 100%?**

СУПЕРТЯ БУДУЩЕГО

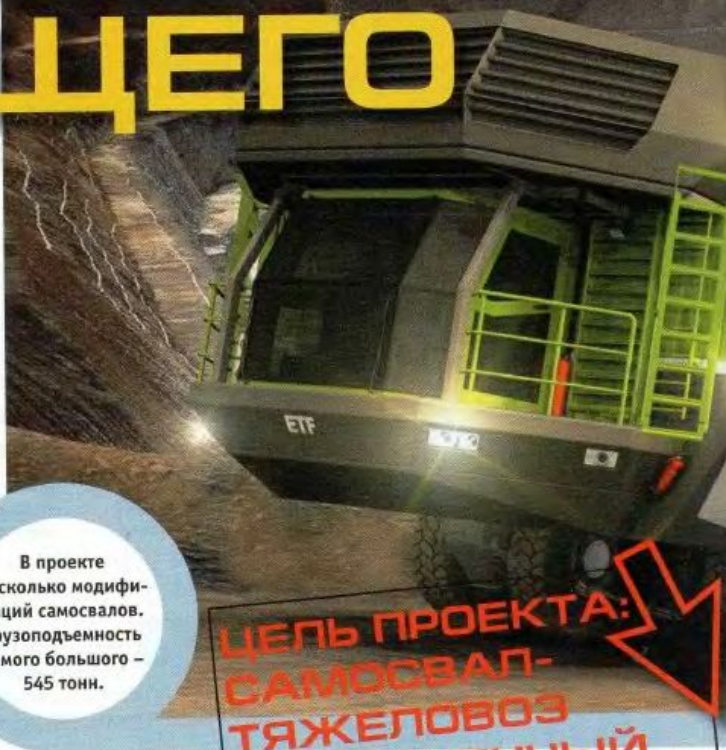
Читая статью о карьерных самосвалах в прошлом номере нашего журнала, ты, наверное, заметил, что все эти грузовики в общем-то похожи. А могут ли инженеры предложить что-то принципиально новое? Могут!

В проекте несколько модификаций самосвалов. Грузоподъемность самого большого — 545 тонн.

**ЦЕЛЬ ПРОЕКТА:
САМОСВАЛ-
ТЯЖЕЛОВОЗ
МАНЕВРЕННЫЙ,
С УМЕНЬШЕННЫ-
МИ КОЛЕСАМИ.**

Мы рассказываем о проекте большегрузного самосвала, выполненном немецкой компанией «ЭТФ Майнинг Тракс». Авторы проекта с самого начала хотели сконструировать машину, лишённую основных недостатков, присущих самосвалам-тяжеловозам. А их несколько. Во-первых, в силу своих размеров карьерные самосвалы достаточно неповоротливы. Это большой минус, ведь их работа подразумевает езду по серпантинам с крутыми виражами, да и сам грузовик должен точно маневрировать в зонах погрузки-выгрузки, что не всегда просто, учитывая специфику работы. Во-вторых, самая дефицитная деталь таких самосвалов — это их гигантские колеса, которые выпускает только один шинный завод. Причем покрышки меньшего размера на самосвал не поставишь: они просто не выдержат нагрузки. Этого недостатка можно избежать, если увеличить число колес, снабдив самосвал несколькими осями, чтобы на каждую покрышку приходился меньший вес. Но в этом случае грузовик станет совсем неу-

клюжим, ведь в обычных машинах за поворот отвечают только передние колеса. Как быть? Сделать все колеса управляемыми! Инженеры «Майнинг Тракс» предложили разместить под днищем машины поворотные тележки с парой колес на каждой. Так, для 240-тонного самосвала предлагается поставить 10 тележек, для 400-тонного — 14. Нетрудно подсчитать, что в среднем на одно колесо будет приходиться нагрузка в 12–14 тонн, что совсем немного по меркам карьерной техники. А благодаря тому что тележки поворачиваются, самосвал сможет разворачиваться почти на месте: при длине 240-тонного самосвала в 21,5 метра он впишется в «пятачок» диаметром в 29 м! Более того, тележки крепятся к кузову на подвеске с изменяемой высотой, а значит, колеса во время движения будут прокатываться по всем неровностям, и самосвал будет ехать очень плавно. А при проколе колеса специальная система, следящая за давлением в шине, сообщит водителю о неполадке и поднимет ось со спустившей шиной над дорогой. ►►

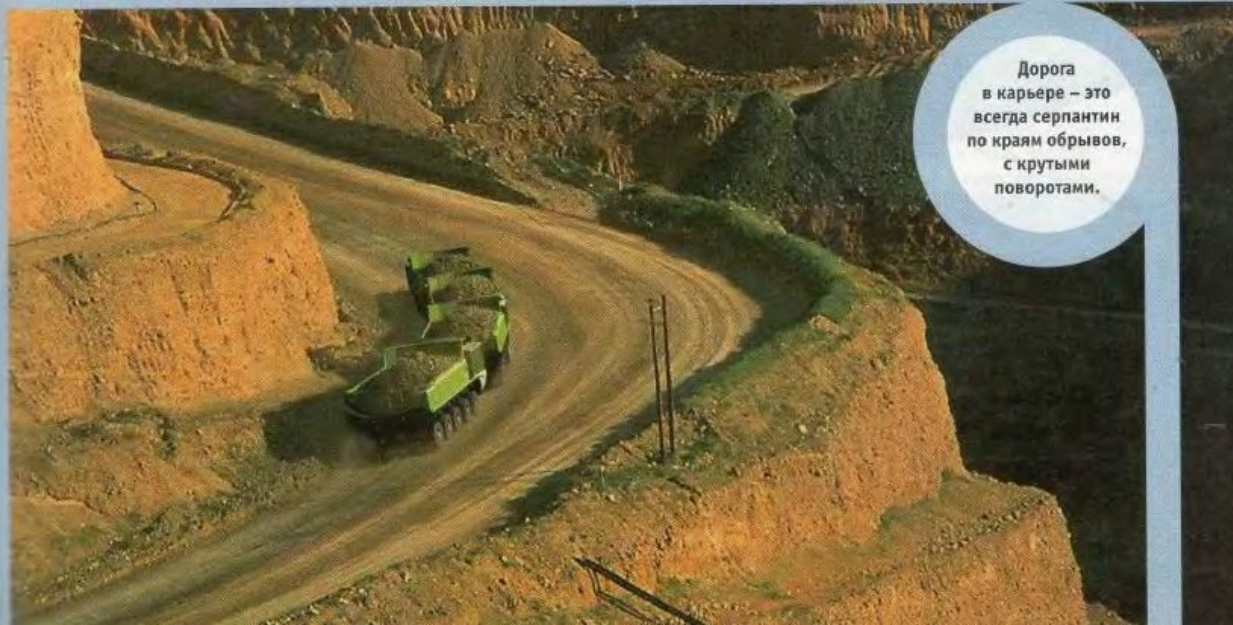


КЕЛОВОЗ

Гигантский размер
шины нужен, чтобы
выдержать нагрузку,
приходящуюся
на колесо.



Дорога
в карьере – это
всегда серпантин
по краям обрывов,
с крутыми
поворотами.



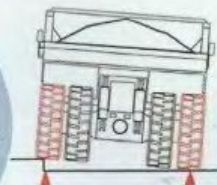
Круговой след от разворота не намного превышает длину автомобиля.



ТАКИХ АВТОМОБИЛЕЙ ЕЩЕ НЕ БЫЛО!



Тележки нового самосвала будут поворачиваться, поднимать и опускать колеса.



У обычных машин езда по неровностям приводит к перегрузке шин и излому шасси.



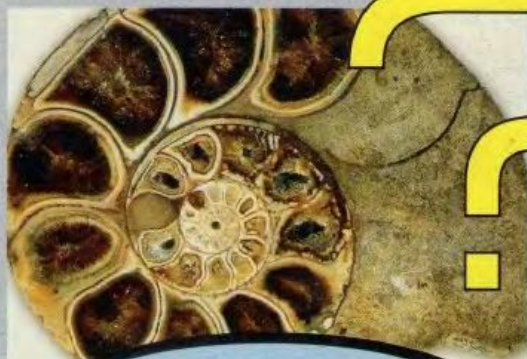
► Даже если самосвал груженный, запаса прочности хватит, чтобы доехать до места ремонта. Поменять колесо можно будет без всяких домкратов!

Однако хитрая подвеска – не главная изюминка проекта. Инженеры «Майнинг Тракс» утверждают, что их самосвалы можно будет соединять в автопоезда. Такой автопоезд, управляемый одним водителем, будет перевозить до 1500 тонн груза за один раз! Причем благодаря специальной сцепке задние машины будут точь-в-точь повторять траекторию переднего автомобиля, то есть весь этот состав окажется таким же маневренным, как одиночный самосвал.

В общем, идея интересная, осталось подождать, когда проект воплотится в жизнь! ■

Каждая машина автопоезда будет повторять все действия переднего самосвала.





КАК МОЖНО

УЗНАТЬ ВОЗРАСТ КАМНЯ?

Вопрос прислал Федор БОБРОВ
из Ярославской области.



В этом деле ученым помогают радиоактивные изотопы. Радиоактивные изотопы, как и все радиоактивные вещества, подвержены распаду – изменению внутреннего строения атома, в результате которого образуется иное вещество. Изотопы разных видов и распадаются с разной скоростью, поэтому в характеристику радиоактивных веществ ученые ввели такой важный параметр, как «период полураспада» – время, за которое распадется половина всех изначально содержащихся атомов. Так, период полураспада изотопа урана-220 составляет 60 наносекунд, урана-236 – около 23 миллионов лет, а урана-238 – 4,5 миллиарда лет. Не трудно догадаться, что для подсчета возраста камня нужно знать три вещи: количество радиоактивных изотопов, содержащихся в нем в момент «рождения», период полураспада этих изотопов и количество изотопов, которые успели распасться. С периодом полураспада всё просто, ученые достаточно хорошо знают эти цифры. Несколько труднее с определением того, сколько изотопов было вначале и сколько из них осталось – ведь за миллионы и миллиарды лет часть из них могла «потеряться», взаимодействуя с окружающей средой. Поэтому для точного расчета ученые исследуют образцы, в которых содержатся изотопы нескольких видов, а пробы берутся из «стойких» минералов, например, из кристаллов циркона. Погрешность такой датировки составляет порядка 0,1%.

Письмо в рубрику «Вопрос-ответ» отправь по адресу:
119021 Москва, Олсуфьевский пер., д. 8, стр. 6,
журнал «Юный эрудит». Или по электронной почте:
info@egmont.ru (В теме письма укажи: «Юный эрудит».)
Не забудь написать свое имя и почтовый адрес.)
Вопросы должны быть интересными и непростыми!

ЕСТЬ ЛИ, ДОСТОВЕРНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СУЩЕСТВОВАНИИ НЛО?

Вопрос прислал МИТЮШЕНКО Никита
из Новосибирской области.



НЛО – это аббревиатура словосочетания «неопознанный летающий объект». Поэтому любая фотография, на которой невозможно понять, что именно изображено на фоне неба, – ворона, грач, или вообще, вертолет, по сути, является достоверным изображением неопознанного летающего объекта. Но тебя, конечно, интересуют не птицы с вертолетами, а инопланетяне... Что же, существует немало и свидетельств, и фотографий каких-то непонятных явлений в небе, когда наблюдаемый объект или движется вопреки законам физики, или просто внешне похож на летающую тарелку. Но не стоит обольщаться: на самом деле это может быть всё что угодно – от подделки фотографа, желающего прославиться эффектным снимком, до какого-то атмосферного явления или оптической иллюзии. И можешь не сомневаться: как только ученые будут уверены, что «неопознанный летающий объект» – корабль инопланетян, они немедленно сообщат об этом. Только в этом случае он уже перестанет быть НЛО.

ПОЧЕМУ

ЛЕТУЧИЕ МЫШИ НЕ ВИДЯТ ДНЕМ, НО ВИДЯТ НОЧЬЮ?

Вопрос прислал Кирилл ГОРИН из поселка Белозерный.



Летучие мыши и днем, и ночью видят плохо. Чтобы улавливать больше света, животные, ведущие ночной образ жизни, как правило, имеют крупные глаза. Летучей мыши не повезло: большие глаза просто не уместятся на ее мордочке. Поэтому эволюция наделила их другим инструментом – эхолокацией. Во время полета мыши издают писк, и по отраженному от препятствия звуку ориентируются в пространстве. Это похоже на то, как мы передвигаемся в темноте с фонариком, только «фонарик» летучей мыши испускает волны звуковые. И надо сказать, прекрасно «светит». С четырехметрового расстояния летучая мышь способна обнаружить натянутую проволоку диаметром 0,4 мм. Зрение немногих людей может тягаться с эхолокацией летучей мыши! Не случайно же эти зверьки за час своей ночной охоты умудряются наловить до 1200 насекомых!

НЕБОСКР

ЗА ДЕВЯТЬ МЕСЯЦЕ



БОЛЕЕ 30000
ЧЕЛОВЕК ПОД
ОДНОЙ КРЫШЕЙ!

ЕБ В?!

**Китайская фирма
строит самое высокое
в мире здание,
спроектированное
по принципу
конструктора Lego.**

□ Ромэн Раффжо

З

наешь ли ты, сколько времени понадобилось для того, чтобы воздвигнуть самое высокое здание в мире – «Бурдж-Халифа»? Более пяти лет. Срок, что и говорить, немалый. Но и размеры соответствующие: торжественно открытый 4 января 2010 года в Дубае небоскреб достигает высоты 828 метров, что более чем в полтора раза выше Останкинской телебашни. Китайские строители решили превзойти мировое достижение на десять метров, то есть, как нетрудно подсчитать, их здание поднимется на высоту 838 м. Впрочем, для стоящего внизу человека такая небольшая разница между двумя небоскребами вряд ли будет ощутима. Однако главный рекорд заключается в другом: китайцы собираются построить здание... за девять месяцев. Думаешь – невозможно? На первый взгляд, действительно, кажется, что такой дерзкий проект неосуществим. А секрет инженеров-проектировщиков заключается в том, что башня возводится из подготовленных на заводе готовых блоков, подобных элементам Lego. Получивший название «Скай-Сити» («Небесный город») небоскреб станет достопримечательностью Чанша, городского округа провинции Хунань.

ЗДАНИЕ В 220 ЭТАЖЕЙ

Всё должно закончиться в этом году. Если конечно, что-нибудь не притормозит или не остановит стройку. Ведь Китайской компании «Broad Sustainable Building» уже пришлось откладывать начало работ в ожидании момента, когда перед ними зажгут зеленый свет. Например, требовалось доказать, что в случае пожара обитатели небоскреба могут быть эвакуированы в течение не более трех часов. А вывести из здания без давки и паники тридцать тысяч человек – это тебе не шутки! Миллиардер Чжан Юэ, владелец строительной компании, мечтает построить в каждом крупном городе Китая по такому небоскребу. На 220 этажах здания, помимо жилых квартир разместятся также гостиница, школа, различного рода учреждения, магазины и рестораны. А еще шесть баскетбольных площадок и шесть теннисных кортов. Всего в доме-великане смогут одновременно жить и работать 31 400 человек, причем 17 400 из них получат в нем постоянную прописку. Кто-нибудь наверняка скажет, что Чжан Юэ склонен к гигантизму, и будет прав. Однако китайский бизнесмен прежде всего предприимчивый и умный человек, понимающий, что задуманное им здание отвечает насущным требованиям страны. В последнее время всё больше и больше китайцев переправляются из деревень в города, где, за неимением ничего лучшего, они вынуждены жить во временках, кое-как собственноручно сооруженных. Мэры китайских городов не могут не обрадоваться тому, что вместо растущих как грибы трущоб появится вместительное и надежное здание. Есть и еще одно важное преимущество данного проекта: в Китае остро стоят экологические проблемы, воздух городов сильно загрязнен. И если столько людей будет жить в одном доме, где есть всё необходимое для жизни: можно и по магазинам побродить, и в кафе посидеть, и к врачу сходить, то

ПЕИТ ХОНГ БЭЙ / AFP IMAGE FORUM

Рабочие собирают блок на заводе. Соединенный с другими, он составит перекрытие одного из этажей.

ДОМ ИЗ КУБИКОВ

Каждый этаж состоит из стальных блоков, заранее изготовленных на заводе: 15,6 на 3,9 м и толщиной 45 см. Внутри имеется вся необходимая «начинка»: система труб (канализация, водопровод и центральное отопление) и электрические кабели. Снизу рабочие закрепляют штукатурные плиты – это будет потолок нижнего этажа, а слой железобетона сверху послужит полом верхнего этажа. Готово! Можно отправлять на стройку!



у многих из них отпадет нужда каждый день пользоваться автомобилем, что позволит сократить выбросы в атмосферу углекислого газа. А более сотни лифтов, которыми оснастит здание, помогут развести жителей по этажам, так что очередь на спуск и подъем можно не опасаться.

ПО ПЯТЬ ЭТАЖЕЙ В ДЕНЬ!

Китайская компания, имеющая большой опыт работы с системами климатизации и очистки воздуха, собирается создать максимальный комфорт будущим жильцам: в гигантском здании будет постоянно циркулировать и обновляться воздух. И на отопление особо тратиться жильцам не придется благодаря стенам с теплоизоляцией и окнам с четырьмя стеклами. Короче говоря, небоскреб «Скай-Сити» должен стать образцом современного здания, продуманного с экологической точки зрения. Например, лифты будут сами производить

Грузовой автомобиль везет два блока на стройку. Сверху блоков аккуратно выложено всё, что понадобится при сборке (если твой отец собирал при тебе сборную мебель, ты понимаешь, о чем идет речь): крепежные детали, стеновые панели, а также стальные опоры, усиленные распорками, которые сформируют каркас здания. Их трапецевидные окончания вставляются в соответствующие отверстия верхнего блока.



Подъемный кран поднимает готовый блок на верхний этаж стройки. Опоры уже установлены и остается лишь совместить их с отверстиями по периметру верхней плиты. Вставили? Значит, здание выросло еще на один этаж.



часть необходимого для их обслуживания электричества, поскольку их аккумуляторные батареи станут заряжаться при спуске наполненной кабины. Однако повторим еще раз, что наиболее впечатляющим в китайском проекте является, безусловно, не столько само здание, сколько невероятно малая продолжительность стройки. Девять месяцев на то, чтобы построить самое высокое здание в мире, – настоящий технологический вызов!



Рабочие совмещают опоры с отверстиями верхнего блока и закрепляют их. Наверху сразу же начинается монтаж новых опор для соединения с блоком следующего этажа, и так далее. Вначале строят базовую часть – своего рода позвоночник будущего небоскреба. А затем уже принимаются расширять здание, приставляя вокруг центрального стержня дополнительные блоки.

Замысел Чжана Юэ заключается в том, чтобы строить дом из готовых блоков, своего рода кирпичиков Lego. Изготавливают их на заводе в той же провинции Хунань. Подобный метод уже использовался компанией в 2011 году при строительстве гостиницы в 30 этажей – тогда уложились в две недели! Видеоролик, демонстрирующий на ускоренной съемке, как это происходило, пользовался большим успехом на YouTube. При сооружении «Скай-Сити» китайские строители намерены воздвигать от 3 до 5 этажей за день. Такое скоростное строительство имеет целый ряд преимуществ. Во-первых, коль скоро строительные секции будут производиться на земле, удастся избежать огромной части работ на высоте, что сильно снизит риск и сложность. Во-вторых, экономятся большие денежные средства. По оценкам специалистов, квадратный метр небоскреба обойдется в 721 евро против 1000 евро, затрачиваемых при традиционных способах строительства. Меньше уходит бетона, меньше строительных отходов... Так, при возведении тридцатизэтажного отеля у рабочих осталось лишь 30 тонн строительного мусора вместо обычных 3000 тонн!

О МЕРАХ БЕЗОПАСНОСТИ ЗАБЫВАТЬ НЕЛЬЗЯ

Еще одно и немаловажное достоинство нового здания заключается в том, что оно спроектировано таким образом, чтобы выдерживать землетрясения силой 9 баллов по шкале Рихтера. А всё благодаря особой форме опор между этажами (см. схему 4)! В случае землетрясения плиты начнут раскачиваться, сохраняя при этом соединение между собой, что позволит рассеивать энергию ударной волны по мере ее продвижения вверх по зданию. Хотя провинция Хунань и не находится в сейсмически опасной зоне, когда речь идет о 30 тысячах человек, лучше всё-таки перестраховаться.

5



ТЕРМИНАЛ

Шкала Рихтера служит для оценки количества энергии, порожденной землетрясением. Землетрясение в 2 балла по шкале Рихтера замечают лишь сейсмические приборы. При 5 баллах двигается мебель, но сами здания остаются невредимыми. Если же сила толчков превышает 8 баллов, то большинство зданий разрушаются.

После того как все этажи встанут на место, останется лишь вставить стекла и внешние теплоизоляционные панели. Без подъемного крана тут, конечно, не обойтись, а рабочие будут принимать панели и закреплять их на опорах между блоками.

ОШИБКИ МОЛОДОСТИ?

Возведенная за две недели 30-этажная гостиница имеет ряд конструктивных недостатков. Например, ни одна люлька с мойщиками окон не может быть спущена с крыши, а в городе стекла быстро становятся грязными. Кроме того, если вмонтированные в двойные рамы жалюзи ломаются, приходится устанавливать напротив подъемный кран и заменять весь оконный блок, что, конечно, не так-то и легко. Еще одна проблема: расположенные через каждые четыре метра опоры не позволяют создавать просторные помещения. Кроме того, такой метод строительных работ требует наличия широких подъездных дорог, иначе грузовики не могут доставить свой громоздкий груз в виде двух блоков размером 16 x 4 метра. В условиях города это может создать немало неудобств. Вот почему китайская компания строит небоскреб «Скай-Сити» неподалеку от завода. И всё же, несмотря на все сложности и нерешенные пока проблемы, новый метод заслуживает самого внимательного к себе отношения. А неразрешимых проблем не существует. Например, почему бы вместо грузовиков не использовать для перевозки блоков дирижабли?..



Чтобы подвезти к стройке готовые блоки, требуются широкие дороги.

Так что по совокупности всех вышеперечисленных причин у небоскребов Чжана Юэ хорошие перспективы в Китае. И неважно, что особой красотой и изяществом они не отличаются, главное – обеспечить нормальным жильем тысячи и тысячи людей, причем в столь короткие сроки. Идея такого сооружения наверняка заинтересует градостроителей и других развивающихся стран с высокой плотностью населения. Впрочем, почему только развивающихся? У китайского небоскреба есть тезка родом из Японии – сверхнебоскреб «Скай-Сити 1000», и тысяча в названии – это его высота в метрах! Правда, пока о строительстве этого гиганта речь не идет, это лишь проект. А вот китайцы обещают заселить свой «Скай-Сити» уже в этом году! Если всё пойдет по плану, у Чжана Юэ будет самое большое здание, а у его детища – огромное будущее! ■

УЗНАЙ БОЛЬШЕ

Чтобы увидеть на YouTube видеоролик о строительстве 30-этажной гостиницы, набери в окошке поиска: «30-этажный отель».

ВИЗИТ В КВАРТИ

ХОТЕЛОСЬ БЫ ТЕБЕ ПЕРЕНЕСТИСЬ
НА НЕСКОЛЬКО ЛЕТ ВПЕРЕД, СКАЖЕМ,
В 2020 ГОД, И ОЧУТИТЬСЯ В КВАРТИРЕ,
НАПИЧКАННОЙ ВСЯКИМИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ НОВИНКАМИ?
ЕСЛИ ДА, ТО ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ!

Давид-Жюльен Рамиль
Иллюстрации: Крис Смит



Итак, понедельник, 7 часов утра. Что и говорить, не самое радостное время недели: так не хочется вылезать из мягкой уютной постели... Чтобы как-то сгладить этот момент и сделать пробуждение чуть приятнее, подушка начинает вибрировать загодя, сначала чуть заметно, но затем всё сильнее по мере того, как лучи поднимающегося солнца проникают в комнату, окрашивая ее в бледно-розовые с оранжевым оттенком тона.

Ты открываешь глаза – подъем! Будильник твоих родителей (и уж тем более бабушек и дедушек) резким звонком напоминал о том, что пора вставать, но тебя разбудили максимально заботливо, с учетом твоих биологических часов. Расположенные на уровне матраса датчики всю ночь неусыпно следили за фазами твоего сна, периодически измеряя частоту дыхания и пульс, а затем компьютер строго в соответствии с медицинскими показаниями, рассчитал оптимальное время пробуждения. Бросив взгляд на потолок, ты понимаешь по цвету облачка вокруг метеолампы, что на хорошую погоду рассчитывать, увы, не приходится. «Ну вот, только дождичка не хватало, – недовольно бормочешь ты, и, прыгнув с постели и наскоро одевшись, направляешься к шкафу с большим зеркалом. Благодаря функции расширенной реальности можно одним движением руки менять появляющиеся на нем твои изображения, но уже в верхней одежде, и таким образом выбрать то, в чем ты хочешь выйти на улицу. Спортивный водонепроницаемый комплект – самое подходящее! Ты уже собрался уходить, как из динамика раздаётся голос мамы: «Надеюсь, ты не забыл прибраться в комнате? А то в прошлый раз она у тебя, прости, была похожа на логово зверя». Мама, как всегда, права! Тем более что времени уборка отнимет немного. Нажимаешь на кнопку – и тотчас из хозяйственного отсека появляется жужжащий рой из 908 летающих микророботов, в каждом из которых содержится капля воды с каким-нибудь чистящим средством. Всё чисто-начисто вымоют, и никаких луж! Да еще и комната будет благоухать к твоему возвращению!

ВИБРИРУЮЩАЯ ПОДУШКА

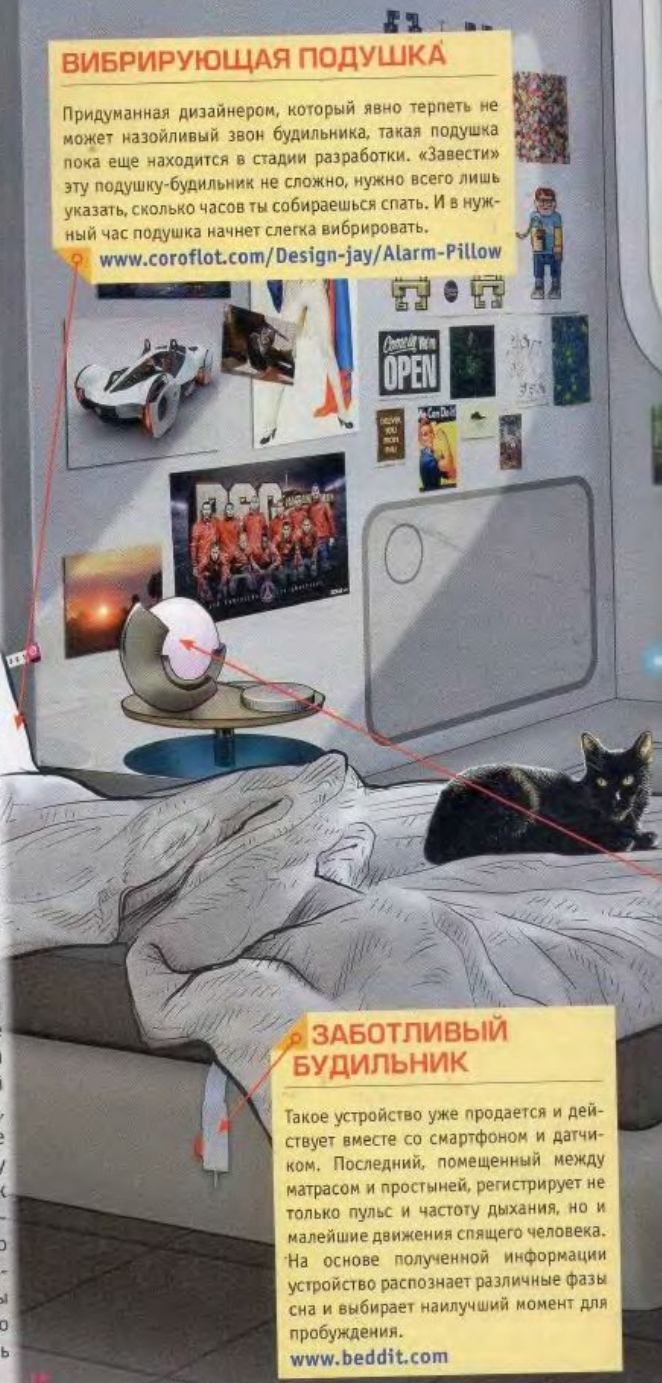
Придуманная дизайнером, который явно терпеть не может назойливый звон будильника, такая подушка пока еще находится в стадии разработки. «Завести» эту подушку-будильник не сложно, нужно всего лишь указать, сколько часов ты собираешься спать. И в нужный час подушка начнет слегка вибрировать.

www.coroflot.com/Design-jay/Alarm-Pillow

ЗАБОТЛИВЫЙ БУДИЛЬНИК

Такое устройство уже продается и действует вместе со смартфоном и датчиком. Последний, помещенный между матрасом и простыней, регистрирует не только пульс и частоту дыхания, но и малейшие движения спящего человека. На основе полученной информации устройство распознает различные фазы сна и выбирает наилучший момент для пробуждения.

www.bedditi.com



РУ БУДУЩЕГО

21° Москва,
Россия

ЛАМПА-МЕТЕОРОЛОГ

Такая лампа, получившая название «Nebula-12», уже создана, правда, до массовых продаж дело пока еще не дошло. Прогноз погоды легко узнать по цвету выходящего из нее пара: красный – жди грозы, желтый – наслаждайся солнечным днем... Для того чтобы быть в курсе самых свежих метеосводок, лампа подключается к интернету. И конструкторам еще придется поломать голову над способом, удешевляющим получение пара (пока для этого используется вода и жидкий азот).

http://a-deco.net/index/nebula_12/0-536

ЗЕРКАЛО-ЭКРАН

Используя ту же технологию, что и игровой контроллер «Kinect» для консоли «Xbox 360», интерактивное зеркало уже кое-где поступило в продажу, можно его увидеть и в некоторых дорогих отелях. Скрытой камерой зеркало определяет размеры человека, после чего дополняет изображение, например различными моделями одежды.

www.sensorit.fr и введи в поиск слово «mirror»

ПРОГРАММИРУЕМОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Лампы на светодиодах (LED), интенсивность свечения и цвет которых можно регулировать с помощью пульта или смартфона, можно еще и запрограммировать так, чтобы они загорались, когда тебе нужно. Но игрушка пока дороговата: за набор из трех таких лампочек придется выложить примерно 200 евро!

<http://meethue.com/>

РОБОТЫ-УБОРЩИКИ

Армии хозяйственных роботов существуют пока только в воображении инженеров, но идея весьма многообещающая! Действительно, чем конструировать одну сложную машину с большим количеством функций, лучше создать много простейших, но способных действовать сообща. Делаящие до 120 взмахов крыльев в секунду, крошечные роботы напоминают стаю насекомых, вихрем носящихся по комнате. И, что удобно, батарейки и перезарядные устройства им не нужны: ведь их крылья сделаны из графена, углеродного кристалла, способного улавливать солнечную энергию.

www.electroluxdesignlab.com/en

Вернувшись из школы, ты вместе с приятелем готовишь домашнее задание по биологии. Нужно зайти в интернет? Нет ничего проще! Достаточно похлопать по рабочей поверхности стола, чтобы на ней появились две цифровые клавиатуры и окна Windows. А пока твой друг ищет информацию о танцах пчел, ты успеешь скачать из интернета изображение насекомого в формате 3D.

Готово? Благодаря тактильному интерфейсу модель можно не только крутить во всех направлениях, но даже почувствовать кончиками пальцев рельеф крыльев или брюшка насекомого. А если отправить файл на 3D-принтер, то уже через несколько минут появится увеличенная копия пчелы. Кажется, у вас небольшая заминка... нужно распечатать подготовленный текст, а картридж пустой. Придется вставить в устройство... простой карандаш. И в этом нет ничего удивительного, ведь принтер у тебя экологический и работает на графитном порошке карандашных стержней. Можно даже стереть ластиком ненужные записи!

Но вот домашние задания выполнены, и вы решили сыграть в самую популярную ныне компьютерную стрелялку. Пока программа загружается, разложим диван Doop, а поскольку ему можно придать любую форму, то сидеть на нем очень удобно! Игра начинается, и сразу возникает ощущение полной реальности происходящего — ведь изображение проецируется не только на экран, но и на стены комнаты. Стоящий перед игроком проектор Illumiroom сканирует помещение, чтобы учесть размеры комнаты и находящуюся в ней мебель. Если действие игры происходит, скажем, в ледяной пустыне, вокруг тебя полетят хлопья снега, падая на пол и на книжные полки.

«Ай! Меня, кажется, убили! Прямо в голову попали», — внезапно восклицает твой приятель, с досадой потирая «ушибленный» лоб. И действительно, компьютерный персонаж, за которого он играл, не успел спрятаться и погиб, поэтому небольшое устройство «Aireal» направило в сторону твоего друга струю воздуха, имитирующую попадание пули. А ты в свою очередь почувствовал сильный порыв ветра, поскольку рядом приземлился вертолет. Иллюзия присутствия столь велика, что забываешь обо всем на свете... до тех пор, пока не прозвучит строгий родительский голос: «Ну что вы тут торчите в четырех стенах? Шли бы погулять!» ■

**НЕСКОЛЬКО
МИНУТ -
И ДОМАШНЕЕ
ЗАДАНИЕ
ГОТОВО!**

ПРИНТЕР 3D

Принтер, печатающий объемные предметы, не только существует, но и постепенно становится всё дешевле, и вскоре каждый желающий сможет его купить. Последние модели способны даже отсканировать любой объект и изготовить его копию. Если хочешь создать армию солдатиков, такой принтер — именно то, что нужно!

www.ufunk.net/gadgets/zeus-3d

УМНЫЙ РАБОЧИЙ СТОЛ

Хотя стол-экран пока еще относится к области научной фантастики, столы с тактильными экранами уже поступили в продажу. Их главный козырь в том, что, в отличие от обычной клавиатуры, они позволяют работать и играть сразу нескольким людям одновременно.

www.thenewbubble.net

ДИВАН DOOP

Еще один товар, который пока нигде не купишь. Но признайся, что ты бы не отказался от такого дивана-трансформера, сохраняющего приданную ему форму! Очень удобная штука!

www.le-design.fr/blog/lit-design/doop

ТАКТИЛЬНЫЙ ЭКРАН 3D

Эта фантастическая технология разрабатывается сейчас в лабораториях компании Disney: изменение электрического поля между поверхностью экрана и пальцами пользователя способствует возникновению иллюзии контакта с возникающей картинкой. В зависимости от свойств изображенного предмета в поле образуется либо притягивающая, либо отталкивающая сила, что, в свою очередь, позволяет создать ощущение выпуклостей, ложбинок и шероховатостей поверхности.

www.disneyresearch.com

AIREAL

Находящееся на стадии разработки устройство, снабженное видеокамерой, обеспечивает тактильную обратную связь с помощью направленных струй сжатого воздуха. Зачем? А чтобы создать иллюзию контакта человека с виртуальным объектом (ветер, удар...) и таким образом усилить интерактивный характер игры.

www.disneyresearch.com

ILLUMIROOM

Технология, позволяющая создавать 3D-изображения, выходящие за рамки монитора или экрана телевизора, лишь разрабатывается, но в том, что она вскоре появится, нет ни малейших сомнений. И тогда уж действительно можно будет погружаться с головой в атмосферу любимых компьютерных игр!

<http://www.ufunk.net/en/techno/illumiroom/>

ЭКОЛОГИЧНЫЕ ЧЕРНИЛА

К сожалению, принтера, печатающего на графите карандашей не существует. Но конструкторы спешат запустить его в производство, чтобы как можно скорее избавиться от дорогих и загрязняющих окружающую среду чернильных картриджей.

www.yankodesign.com



КАК СМАРТФОН ПОНИМАЕТ НАС?

Всякий, кто впервые берет в руки смартфон, поражается возможностям этого маленького аппарата. Попробуем разобраться в кое-каких секретах его устройства.



У тебя уже есть смартфон или электронный планшет? Если нет, то наверняка скоро появится – эти устройства так же стремительно входят в наш обиход, как вошли в свое время мобильники: у твоих родителей первый мобильный телефон появился, скорее всего, когда они учились в старших классах школы, а может быть, даже и позже, теперь же такие телефоны есть чуть ли не у первоклашек...

ЧЕМ ЖЕ ОН ТАК ПРИВЛЕКАЕТ?

Итак, ты стал обладателем смартфона. Покопавшись в меню и ознакомившись с кое-какими характеристиками, ты наверняка удивишься его «способностям», отличающим этот аппарат от обычного телефона или от большинства компьютеров. Действительно, смартфон может показывать атмосферное давление, строить маршрут, указывать, где находится север и юг, снимать качественные фотографии и видеоклипы, реагировать на изменение своего положения в пространстве, «слышать» голосовые команды

ты касаешься экрана...

Современные СЕНСОРНЫЕ ЭКРАНЫ реагируют на изменение электрической емкости, возникающей при прикосновении.

Процессор, отвечающий за изображение на экране

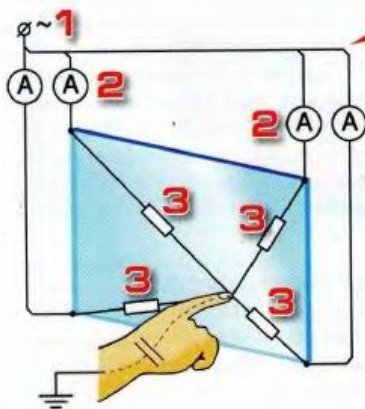
Получение сигнала о касании и изменение картинки на экране

Диаграмма электрического поля в момент касания

Сенсорный экран

Контроллер определяет координаты касания.

Координаты передаются операционной системе смартфона.



ЕМКОСТНОЙ ЭКРАН

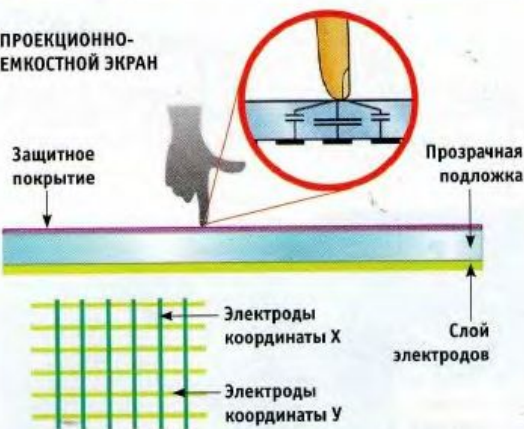
Переменный ток от источника 1 через четыре угла экрана и его резистивный слой попадает на твою руку, заземленную через естественный конденсатор «тело-земля». Процессор по величинам токов 2 каждого угла определяет сопротивления 3, а значит, и расстояния до точки касания.

и читать вслух текст... Понятно, что в основе всех этих возможностей лежат программы, но, чтобы программа заработала, она должна получить необходимые данные. Какие же датчики использует смартфон, как они устроены и каким образом умещаются в столь небольшом корпусе?

ОН ЧУВСТВУЕТ ТВОЕ ПРИКОСНОВЕНИЕ

Начнем с самого главного – с экрана, реагирующего на прикосновения. Принцип действия, который используется в современных смартфонах, основан на так называемой электрической емкости – свойстве тел, проводящих ток (в том числе и тела человека), накапливать электрические заряды. В простом случае на дисплей нанесен тонкий токопроводящий слой, а на каждый из углов экрана подается слабый электрический сигнал. Касаясь дисплея, ты «забираешь» часть электричества «на себя», и эта утечка тут же регистрируется: чем ближе твой палец располагается к

ПРОЕКЦИОННО-ЕМКОСТНОЙ ЭКРАН



какому-нибудь из углов, тем больше утечка тока из этого угла. Однако такой дисплей может реагировать только на одиночное прикосновение. Распознать, что ты коснулся экрана двумя пальцами (чтобы, например, увеличить изображение), для такой системы задача сверхсложная. Поэтому сегодня в смартфонах используется так называемая проекционно-емкостная технология. Здесь под защитным стеклом находится сетка проводников, расположенных крест-накрест, а проводники, как мы говорили выше, обладают емкостью. Когда ты касаешься экрана, емкость ближайшего к пальцу проводника меняется, и это изменение фиксируется электроникой. Проводники расположены очень близко друг к другу, расстояние между ними около 0,4 мм, поэтому теоретически именно с такой точностью дисплей смартфона способен распознать место касания. Ну и, конечно, телефон с таким экраном легко «поймет», что ты поднес к нему два пальца.

ТАЙНОЕ СТАНОВИТСЯ ЯВНЫМ

Как видишь, принцип работы сенсорного дисплея довольно незамысловат, и все эти завораживающие эффекты вроде плавного «перелистывания» экранов или «живых» обоев – заслуга программистов. Отключи визуальные эф-

*вибросигнал - как
"восьмерка" на колесе*



СИСТЕМА ВИБРОСИГНАЛА – хорошо видно грузик со смещенным центром тяжести, установленный на валу электромоторчика.

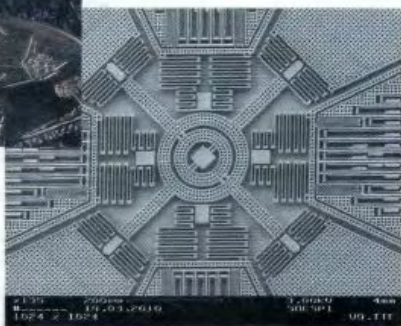
Электромоторчик

Грузик-эксцентрик

*одни МЭМС обнаруживают,
другие исполняют*



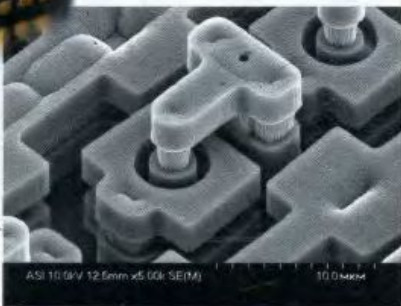
МЭМС-сенсор на 25-центовой монете (чуть крупнее российской пятирублевой)



МЭМС-акселерометр, съемка через электронный микроскоп



Акселерометр



Элемент МЭМС-актуатора

факты – и смартфон сразу покажется тебе проще. Кстати, если посмотреть на экран через сильное увеличительное стекло, можно понять, как «рисуются» изображения, а иногда при взгляде на экран под определенным углом удается разглядеть и сетку проводников. Можно поэкспериментировать и с чувствительностью дисплея, касаясь его сухим и влажным пальцем, и рукой в перчатке.

ЧЕМ СМАРТФОН ПОХОЖ НА ВЕЛОСИПЕД?

Конечно, приятно, когда экран отзывается на малейшее прикосновение! Но хотелось бы не только видеть, но и чувствовать его «ответы». Поэтому инженеры работают сейчас над созданием тактильных дисплеев, способных создавать ощущение, будто ты нажимаешь на объемные клавиши или иконки. Пока же приходится обходиться вибросигналом, унаследованным от обычных мобильных телефонов. Это устройство состоит из крохотного электромоторчика и грузика, надетого на его вал с небольшим смещением. При вращении мотора это смещение и вызывает вибрацию. Выходит, и здесь нет ничего сложного: принцип работы вибросигнала очень напоминает биеение колеса с «восьмеркой» у велосипеда!

ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА – ЭТО НЕ ТОЛЬКО МОТОРЫ

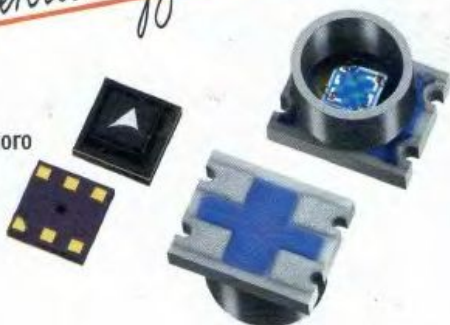
60 лет назад ученые обнаружили, что, если деформировать кристалл кремния, у него изменится электрическое сопротивление. В те годы этому явлению особого применения не нашлось, но в наше время именно этот эффект положил начало целому направлению в микроэлектронике, а именно созданию так называемых МЭМС – микроэлектромеханических систем. Системы эти действительно «микро»: их размеры не превышают 1 мм, а элементы, из которых они состоят, измеряются микронами. Понятно, что такие «малыши» идеально подходят для использования в тесном корпусе смартфона. Какую работу они выполняют? Например, могут определить положение смартфона относительно магнитных полюсов Земли – для этого внутрь МЭМС помещается маленький магнит, такая стрелка компаса, которая давит на слой кремния, меняя тем самым его сопротивление. Электроника рассчитывает данные и выводит на дисплей изображение компаса... На основе МЭМС можно сделать барометр – он, как и «настоящий» барометр, имеет вакуумную полость, закрытую мембраной. Мембрана опять же давит на чувствительный элемент, который в зависимости от давления меняет свое электрическое сопротивление. Ну, а дальше всё зависит от фантазии программистов: по изменению атмосферного давления можно судить не только о том, какая будет погода, но и о том, например, на какой высоте от уровня моря находится хозяин смартфона, или указать маршрут, пройденный по этажам торгового центра.

УСКОРЕНИЕ ПО ФИЗИКЕ ПРОХОДИЛ? ТАК ВОТ ГДЕ ЭТО ПРИГОДИЛОСЬ

Как видишь, даже, казалось бы, никому не нужный датчик атмосферного давления можно использовать для решения нескольких различных задач. Какой же микросен-

*измерив атмосферное
давление - узнаешь высоту*

ДАТЧИК
АТМОСФЕРНОГО
ДАВЛЕНИЯ



*фотокамера смартфона
умеет снимать резко*



ФОТОКАМЕРА
СМАРТФОНА

АКТУАТОР НАВОДКИ
НА РЕЗКОСТЬ

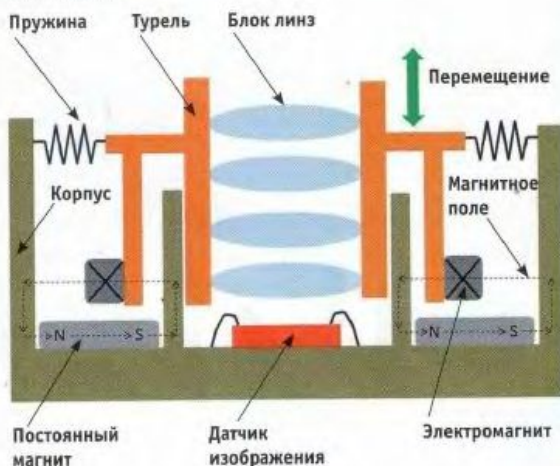


Схема двигателя по принципу звуковой катушки, используемого для наведения на фокус в фотокамере смартфона.

сор пользуется наибольшей популярностью у создателей программ для смартфонов? Удивительно, но это акселерометр – то есть устройство, реагирующее на ускорение, способное, к тому же, определять наклон корпуса смартфона. В основе устройства МЭМС-акселерометра опять же ничего сложного – обычно это просто грузик, давящий на чувствительный слой: в «спокойном» положении грузик давит вниз, указывая на центр Земли, при ускорении вжимается в боковую стенку, как вжимается в спинку кресла пассажир разгоняющегося автомобиля. Но программисты нашли массу способов применения этому устройству. Шагомер, дальномер (рассчитывающий расстояние до цели по наклону смартфона: надо поднять его на уровень глаз и «прицелиться» на точку, расположенную на земле), перевод изображения на экране в «вертикальное» или «горизонтальное» положение, управление телефоном или играми с помощью наклона смартфона – всё это возможно только благодаря акселерометру.

А ВОТ АКТУАТОРЫ – ЭТО ЧТО-ТО НОВЕНЬКОЕ

Кстати, МЭМС – это не только сенсоры, но и актуаторы – так называют устройства, преобразующие электрический сигнал в какое-либо действие (то есть эти датчики «наоборот»). Ты, конечно, знаешь, что перед съемкой фотоаппарат необходимо «навести на резкость» – расположить линзу объектива так, чтобы проходящие сквозь нее лучи фокусировались на светочувствительной матрице. В больших фотоаппаратах линзу перемещает электромотор (или сам фотограф, вручную). А в смартфонах и мобильных телефонах эта функция возложена на актуатор. Причем в случае смартфона, способного делать качественные снимки, работа актуатора должна быть особенно четкой. И тут возникает вопрос: а как смартфон (да и любой фотоаппарат с автофокусом) «узнает», на какое расстояние необходимо переместить линзу? Обычно, перемещая объектив, электроника выбирает такое положение, при котором граница между двумя контрастными областями изображения наиболее четкая. Так что, если хочешь «запутать» смартфон, помести перед объективом картинку без четких переходов цветов (например изображение радуги)! Как видишь, «механика» смартфонов не так уж и сложна, однако программисты сумели воспользоваться немногочисленными датчиками, как говорится, «по полной программе», чтобы у нас создавалось впечатление, что смартфон – это действительно «умный телефон». ■

**ТОНКИЙ КОРПУС
СМАРТФОНА
ДИКТУЕТ
РАЗМЕРЫ УЗЛОВ.**

В лаборатории родилась...
звездочка.

Сделан первый шаг
на пути освоения
почти неиссякаемого
источника энергии
ядерного синтеза.

ЧЕЛОВЕК ЗАЖЕГ СОЛНЦЕ!

Фабрис Нико



**ЗВЕЗДА
ДИАМЕТРОМ
2 МИЛЛИМЕТРА.**



Созданная в лабораторных условиях звезда, по правде говоря, совсем крошечная, ее диаметр всего-навсего... два миллиметра! Да и сверкала она лишь несколько миллиардных долей секунды. Но всё равно это событие исторического масштаба, и произошло оно 19 ноября прошлого года в Ливерморской национальной лаборатории имени Э. Лоуренса (Калифорния, США). Небольшой золотой цилиндр – около 1 см в длину и 6 мм в ширину с невзрачным черным пластиковым шариком внутри (посторонний наблюдатель ни за что бы не догадался, что перед ним будущая звезда!) – поместили в центр сферы с многочисленными отверстиями (см. фотографию на стр. 06). И когда настало время эксперимента, 192 лазера зажглись одновременно, направив свои лучи на золотой цилиндр. Температура в сфере стремительно взлетела вверх, оболочка шарика тут же расплавилась, и часть содержащихся в нем атомов слилась воедино, высвобождая энергию. Точно такая же энергия вот уже многие миллиарды лет заставляет сверкать звезды...

Изготовить солнце!? Пусть и миниатюрное, но всё равно, на первый взгляд, идея представляется лишенной всякого здравого смысла. А чтобы убедиться в неслыханной сложности такой задачи, достаточно обратиться к нашему дневному светилу. В сердце этого огромного газового облака диаметром 1,4 миллиона километров непрерывно происходят термоядерные реакции. Жар несусветный: около 15 миллионов градусов! Такое даже представить невозможно. И давление под стать температуре: оно превосходит обычное давление нашей атмосферы в 340 миллиардов раз! Только в таких условиях атомы материи начинают сливаться друг с другом, высвобождая колоссальное количество энергии.

Совершенно очевидно, что если этот процесс удастся подчинить человеческой воле, то со всеми нашими топливно-энергетическими проблемами будет покончено раз и навсегда, – ведь двух **изотопов** водорода, необходимых для проведения реакции, на Земле предостаточно: один из них, дейтерий, содержится в морской воде, а другой, тритий, получают из лития – химического элемента, также входящего в состав морской воды.

Немаловажно и то, что процесс синтеза изотопов относительно безопасен: образуется нетоксичный газ гелий (см. схему на с. 06–07) и, кроме того, происходит высвобождение нейтронов, которые, правда, могут оставить **радиоактивный** след на пути своего движения. Но нейтрализовать их гораздо

ТЕРМИНАЛ

Атомы называют **изотопами**, если количество протонов у них одинаковое, а количество нейтронов разное. Так, у водорода имеется один протон, у дейтерия – один протон и один нейтрон, а у трития – один протон и два нейтрона.

Радиоактивные тела испускают поток частиц с тем или иным запасом энергии. Самые мощные лучи проникают внутрь материи и разрушают живые клетки.

► легче, чем обезвредить отходы атомных электростанций, да и радиоактивность у них менее интенсивная и более короткого действия.

ИЗ АДА В РАЙ

Но, конечно же, главное достоинство такой реакции синтеза заключается в том, что в ее результате высвобождается энергия, причем несравнимо большая, чем в процессе горения. Достаточно сказать, что тонна смеси дейтерия-третия по энергетическим возможностям равносильна 8 миллионам тонн нефти! Да с таким идеальным топливом можно будет за просто построить на Земле настоящий рай! Однако прежде всего необходимо научиться воспроизводить столь же адские условия, какие существуют на звездах. Что же придумали специалисты Ливерморской национальной лаборатории? Как легко догадаться, необходимую для старта термоядерной реакции энергию обеспечивают лазерные лучи, о которых мы говорили в самом начале статьи. Но даже 192 лазеров недостаточно, чтобы поднять температуру до нужного уровня, а ведь, чтобы процесс пошел, необходимо создать добавок и колоссальное давление.

КАК ИЗГОТОВИТ

- 1 192 лазерных луча проникают в золотой цилиндр, содержащий пластиковую емкость с атомами дейтерия и трития, что приводит к резкому повышению температуры.
- 2 Под действием интенсивного жара внешняя перегородка пластиковой емкости сгорает, а внутренняя сжимается.
- 3 Сжатие очень мощное: объем шарика уменьшается в 40 000 раз!
- 4 Газовая смесь дейтерия и трития оказывается столь сильно сжатой, что происходит слияние атомных ядер, сопровождающееся выбросом энергии.

Время: 0 секунд



АНТОН ЛЕВКОВ



ЗВЕЗДУ В МИНИАТЮРЕ

Время:
0,00000001 секунды



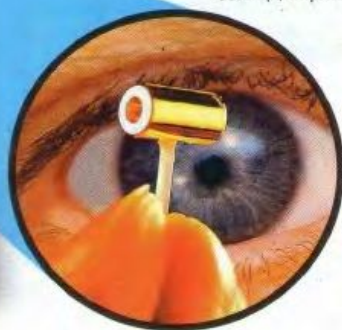
Итак, лазерные лучи накаляют золотой цилиндр, проникая в него с двух сторон (см. схему вверху). Мощность такой минипечи достигает 500 000 миллиардов ватт – с 1000 ваттами микроволновки даже и сравнивать смешно! Ничего удивительного, что температура внутри цилиндра взлетает до фантастических 3 миллионов градусов. Но и этого недостаточно! Без хитрости с шариком тут не обойтись. Под его пластиковой оболочкой содержится смесь дейтерия-трития. Под действием столь высокой температуры внешняя часть оболочки в одно мгновение испаряется, вследствие чего ее внутренняя часть оказывается отброшенной к центру и сжатой: объем шарика сокращается в 40 000 раз. Столь же значительно возрастает и давление, оказываемое на смесь дейтерия-трития, оно в 150 миллиардов раз превышает то, к которому мы привыкли на Земле. А поскольку давление и температура газа пропорционально связаны, разогрелись и наши 170 мг дейтерия и трития, спрятанные в шарике. И насколько же?... Ого! 50 миллионов градусов! Именно так 19 ноября 2013 года в калифорнийской лаборатории произошла термоядерная реакция, приведшая к рождению солнца, вернее солнышка.



При соединении ядер дейтерия и трития образуется ядро гелия и... лишний нейтрон. Заметь, что общая масса гелия и нейтрона меньше начальной массы смеси дейтерия и трития. Куда же подевалась часть массы? Она перешла в энергию, согласно формуле Альберта Эйнштейна: $E=mc^2$ (E – энергия, m – масса, c – скорость света).

ДОСТИЧЬ ТОЧКИ ВОЗГОРАНИЯ

Ливерморская лаборатория была создана в 2009 году и с той поры уже не раз осуществляла реакцию ядерного синтеза. Но никогда еще количество произведенной энергии не превышало то, что затрачивалось на непосредственное слияние ➤



Через отверстия в сфере 192 лазерных луча целились в золотой цилиндр длиной 1 см (см. рядом на круглой фотографии), закрепленный на острие огромного держателя.

**КАКАЯ
ТЕМПЕРАТУРА?
50 МИЛЛИОНОВ
ГРАДУСОВ!**



► атомов. Значит, дырчатая сфера хорошо справилась с задачей! Следует только иметь в виду, что общее количество потраченной на эксперимент энергии всё равно было в разы больше полученной. И никакого противоречия с тем, что мы сказали вначале — об огромной выгоде получения энергии из реакции ядерного синтеза, тут нет. Ведь точно так же происходит, когда ты, допустим, кипятишь воду в кастрюле на электрической плите: лишь небольшая часть вырабатываемого тепла используется по делу, остальное же теряется впустую, разогревая металл кастрюли, окружающий воздух, саму плиту... В ходе ливерморского эксперимента, полагают ученые, лишь 1% затраченной энергии пошел на реакцию атомного синтеза, но зато в ответ получено в два раза больше! Неплохо! Хотя, если честно, энергии в результате эксперимента получено, словно кот наплакал: примерно столько, сколько содержится в двух пальчиковых батарейках типа АА. Тут не то, что город, даже квартиру толком не осветишь. Но, как говорится, лиха беда начало!

Конечная цель исследователей заключается в том, чтобы преодолеть «точку возгорания» смеси дейтерия-третия. Иначе говоря, достичь того уровня, когда реакция уже не только продолжается самостоятельно, но еще и обеспечивает протекание других процессов по соседству. Подобная цепная реакция наблюдается в звездах. В лабораторных условиях ядерный синтез происходит лишь в момент стрельбы лазерными лучами и длится всего-навсего 10 миллиардных долей секунды. По подсчетам исследователей, в ходе эксперимента, состоявшегося в ноябре 2013 года, произошло около 5×10^{15} (то есть пять миллионов миллиардов) слияний атомных ядер, а чтобы процесс синтеза приобрел длительный характер, их должно быть в сто раз больше. Необходимо, например, добиться того, чтобы из процесса реакции не ускользали ядра новоиспеченного гелия, ведь они унесут с собой часть высвободившейся энергии. То есть гелий лишает реакцию ядерного синтеза части энергии, которая могла бы пойти на подпитку этой реакции.

СЧЕТ ИДЕТ НА МИКРОНЫ

Как же удерживать эти ядра гелия? Очень просто: надо увеличить давление, сделать его в 300 миллиардов раз выше земного. «Очень просто...» Сказать-то легко, а вот как сделать?.. Очевидно, нужно как-то усовершенствовать шарик со смесью дейтерия-третия. При сжатии он должен по возможности сохра-

МОЖНО ПОЙТИ ДРУГИМ ПУТЕМ

В настоящее время в местечке Кадараш на юге Франции строится «ИТЕР» (ITER — аббревиатура от англ. *International Thermonuclear Experimental Reactor*) — международный экспериментальный термоядерный реактор, с помощью которого ученые собираются проверить другой, безлазерный, способ проведения термоядерной реакции, основанный на взаимодействии электрического и магнитного полей. Уже знакомые нам дейтерий и тритий, только в виде ионов (**заряженных частиц**, образованных в результате присоединения к атомам электронов или, наоборот, их потери), помещаются в сердце реактора, имеющее форму тора (то есть бублика) с размерами 10 метров в высоту и 5 в ширину. Стоит лишь создать в реакторе электрическое поле, как ионы начинают носиться по нему со скоростью света — ни дать ни взять гоночные болиды! А мощное магнитное поле создает вокруг атомов невидимый барьер, не позволяющий им покидать «трассу». Теперь остается лишь хорошенько подогреть ионы, ну, например, микроволнами, доведя температуру до нескольких десятков миллионов градусов. Ядра дейтерия и трития, попавшие в плен магнитного поля (даже не надо усиливать давление, как при лазерном способе), накапливают такой колоссальный запас энергии, что при столкновении между собой сливаются, а это приводит к выбросу тепла, повышению температуры, а следовательно, реакция приобретает цепной характер. Чтобы как следует изучить на практике данный способ осуществления термоядерной реакции и возводится «Итер» (ты заметил, что мы немного иначе написали его название? Итер в переводе с латинского означает «путь»). В строительстве принимают участие специалисты 35 стран, в том числе и России, себестоимость проекта оценивается в 16 миллиардов евро, а ориентировочная дата сдачи в эксплуатацию — 2020 год.

ТЕРМИНАЛ

Заряженную частицу (электрон, протон) окружает электрическое поле, воздействующее на траекторию и скорость движения других заряженных частиц. Магнитное поле, действуя на заряженные частицы, изменяет направление их движения.

ПОКА КОЛИЧЕСТВО ПОТРАЧЕННОЙ НА ЭКСПЕРИМЕНТ ЭНЕРГИИ В РАЗЫ БОЛЬШЕ ПОЛУЧЕННОЙ.

нить свою сферическую форму, тогда возрастет и сила давления внутри. Малейший недостаток слоя пластика — и оболочка лопается, причем сразу в нескольких местах, ну и, конечно, тут же ослабевает давление в середине шарика. Создать бы идеально гладкую поверхность с шероховатостями, высотой до одного микрона (10^{-6} м), а лучше — еще более гладкую! Короле, инженерам придется повозиться! Но игра стоит свеч. Причем свечи эти будут не простые, а солнечные! ■

ЧТО БУДЕТ, ЕСЛИ НА ЗЕМЛЕ ПОЙДЕТ МЕТАНОВЫЙ ДОЖДЬ?

Вопрос прислал Кирилл ГОРИН
из Ростовской области.



Очевидно, этот вопрос возник у Кирилла после прочтения нашей статьи о Титане – спутнике Сатурна. Сразу скажем: метановый дождь на Земле невозможен, потому что в земных условиях метан может превратиться в жидкость (стать каплями дождя) лишь при температуре -169°C . Между тем в самом холодном слое стратосферы, расположенном в 20 км над уровнем моря, температура не опускается ниже минус $50-70$ градусов. Но температура тут не единственный показатель: давление на этой высоте падает настолько, что обычная вода вскипает там при температуре немногим более 30°C . Так что, даже если выпустить в атмосферу огромное облако метана, газ в нем не сможет сконденсироваться в капли – просто рассеется в верхних слоях атмосферы, так как он легче воздуха. Значит, не будет и дождя.

ПОЧЕМУ

СГУЩЕНКА НЕ ПРОКИСАЕТ?

Вопрос прислал Саша АНИН
из Москвы.



Хороший вопрос, учитывая тот факт, что обычное молоко скисает из-за молочнокислых бактерий, которые как раз питаются одним из видов сахаров – лактозой. В сладкой сгущенке сахара предостаточно, и, казалось бы, молочнокислым бактериям здесь раздолье. Однако открытая банка скорее засохнет, чем прокиснет. Вопрос Саши, кстати, можно расширить: почему не киснет мед или густое варенье? Ведь, скажем, ягоды клубники, из которых это варенье сварено, лежа несколько дней, тоже прокисают: сахар, содержащийся в свежих ягодах, служит питанием для бактерий и дрожжевых грибов, которые попадают на клубнику из воздуха. Ответ на эти вопросы таков: большое количество сахара (равно как и соли, когда мы используем ее при консервировании) вытягивает из бактерий и грибов влагу, и эти микроорганизмы погибают, не выдержав столь «сладкой» жизни. А вот разбавив водой варенье и поставив его в тепло, мы через пару дней увидим, что этот «компот» прокис. Почему же тогда не киснет сгущенное молоко без сахара? При производстве этого продукта молоко нагревают, чтобы выпарить из него воду. При нагреве молочнокислые бактерии и грибки гибнут, а те, что попадают в банку, когда ее открывают, не могут питаться и размножаться: несмотря на то, что такая сгущенка всё-таки жидкая, для микроорганизмов там «слишком сухо». По этой же причине не портятся сухая копченая колбаса, макароны в пачке, сухари. А вот вареную колбасу, приготовленные макароны и хлеб надолго в тепле не оставишь.

КАК ОПРЕДЕЛЯЮТ МАССУ ПЛАНЕТ И ЗВЕЗД?

Вопрос прислал Павел ТКАЧЕВ
из Иркутской области.



Метрология – наука об измерениях – говорит, что значение того или иного параметра можно узнать путем прямого или (и) косвенного измерения. Например, чтобы узнать, как далеко от тебя стоит твой друг, можно измерить расстояние до него рулеткой – это будет прямое измерение. А можно попросить его хлопнуть в ладоши и замерить время, за которое звук от хлопка дошел до тебя. А затем умножить скорость распространения звука на это время – это будет косвенное измерение. Разумеется, никто никогда не узнавал массу планет с помощью весов, прямым измерением. Но ее можно вычислить косвенно, с помощью формул, в которые она входит в качестве одной из составляющих. Например, приблизительное значение массы Земли возможно узнать, умножив среднюю плотность горных пород на объем нашей планеты. Еще один способ основан на законах Кеплера и Ньютона, установивших взаимосвязь массы планеты с ее орбитой, то есть траекторией ее движения. Наконец, массу звезды узнают по ее свету и по тому, как ее притяжение влияет на проходящий мимо свет или излучение, а массу планеты – по влиянию ее гравитации на атмосферу этой планеты (чем больше масса, тем «сплюснутее» атмосфера)... Словом, у ученых есть много способов это узнать.

Письмо в рубрику «Вопрос-ответ» отправь по адресу:

119071 Москва, 2-й Донской пр-д, д. 4..

журнал «Юный эрудит». Или по электронной почте:

info@egmont.ru (В теме письма укажи: «Юный эрудит».)

Не забудь написать свое имя и почтовый адрес.)

Вопросы должны быть интересными и непростыми!

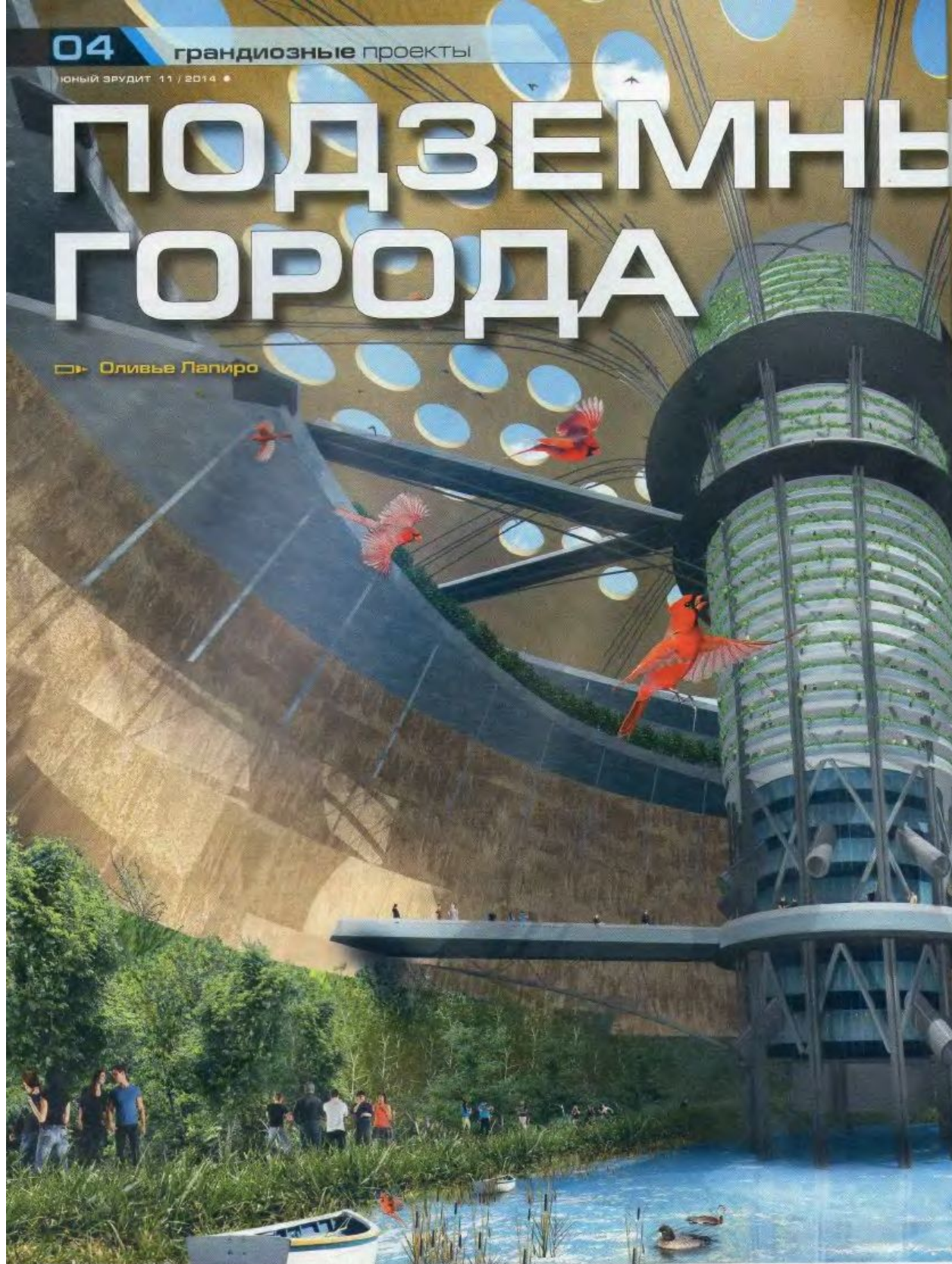
04

грандиозные проекты

ЮНЫЙ ЗРУДИТ 11 / 2014

ПОДЗЕМНЫЙ ГОРОДА

Оливье Лапиро



Е

Вполне возможно, уже в скором времени появятся подземные многоэтажные здания и даже... целые города. «Что за ерунда? – наверняка воскликнешь ты. – Мы же не кроты, в самом деле!» Не торопись! Идея не так уж плоха,

как представляется на первый взгляд, ведь у жизни под землей есть свои преимущества.

Д

зинь!.. Дзинь!.. Дзинь!.. – это надывается будильник на 18 этаже 35-этажного здания. Как же не хочется вылезать из кровати, хотя бы еще полчаса поваляться! Но так можно и в школу опоздать. Интересно, а какая сегодня погода? Неба, конечно, из окна не увидеть, однако, судя по колоннам яркого света, льющегося из-под купола, денек обещает быть солнечным. И веселым, ведь вечером в кинотеатре на 27 этаже состоится премьера новой комедии, а после просмотра друзья пригласили поиграть с ними на компьютере... Это начало истории, которая вполне может произойти в недалеком будущем в подземной башне «Above/Below» (Выше/Ниже) высотой 275 метров, построить которую собираются в пустыне американского штата Аризона. Или в ее мексиканском аналоге «Earthscraper» (см. дополнительный текст на стр. 10). Или, наконец, в восточносибирском городе Эко-сити 2020 – не трать времени и не ищи его на карте, ведь он пока существует лишь в чертежах архитекторов (см. дополнительный текст на стр. 08). Мысль обживать недра Земли может кое-кому показаться по меньшей мере спорной, но на самом деле ничего странного в таком строительстве нет, наоборот, выгоды налицо! Начнем с того, что уход под землю позволяет защититься от экстремальных температур, царящих в некоторых уголках земного шара. Вовсе не случайно проекты американской башни «Above/Below» и сибирского Эко-сити

**«ЗЕМЛЕСКРЕБ»
ГЛУБИНОЙ
275 МЕТРОВ!**

ОАЗИС ПОД ПУСТЫНЕЙ

Автострада и железная дорога, работающие на солнечной энергии, соединят здание с ближайшим городом Бисби.

Испарительный бассейн

Вмонтированные в трубы турбины приводятся в движение потоком выходящего воздуха – так здание обеспечивается электроэнергией.

13 этажей различных учреждений.

Американский архитектор Мэттью Фромболути разработал проект «Above/Below»: в заброшенном медном карьере пустыни Аризона (США) он намерен

построить подземную башню в 35 этажей высотой или, точнее, глубиной 275 метров с паркингами, офисами и торговыми точками.

Купол здания должен гармонично вписаться в пейзаж пустыни.

Вид купола до засыпки его песком.

Раскаленный воздух пустыни **1** проникает в купол и, пройдя над наполненным водой испарительным бассейном **2**, охлаждается, после чего, соответственно потяжелев, опускается вниз **3**. В то же время воздух внешней трубы, наоборот, разогревается солнечными лучами **4** и, теряя вес, устремляется вверх **5**, увлекая за собой и загрязненный воздух от низа здания **6**.

На перекрытиях здания расположатся сады и огороды. Тут тебе и пища, и очищение воздуха, да и просто красота!

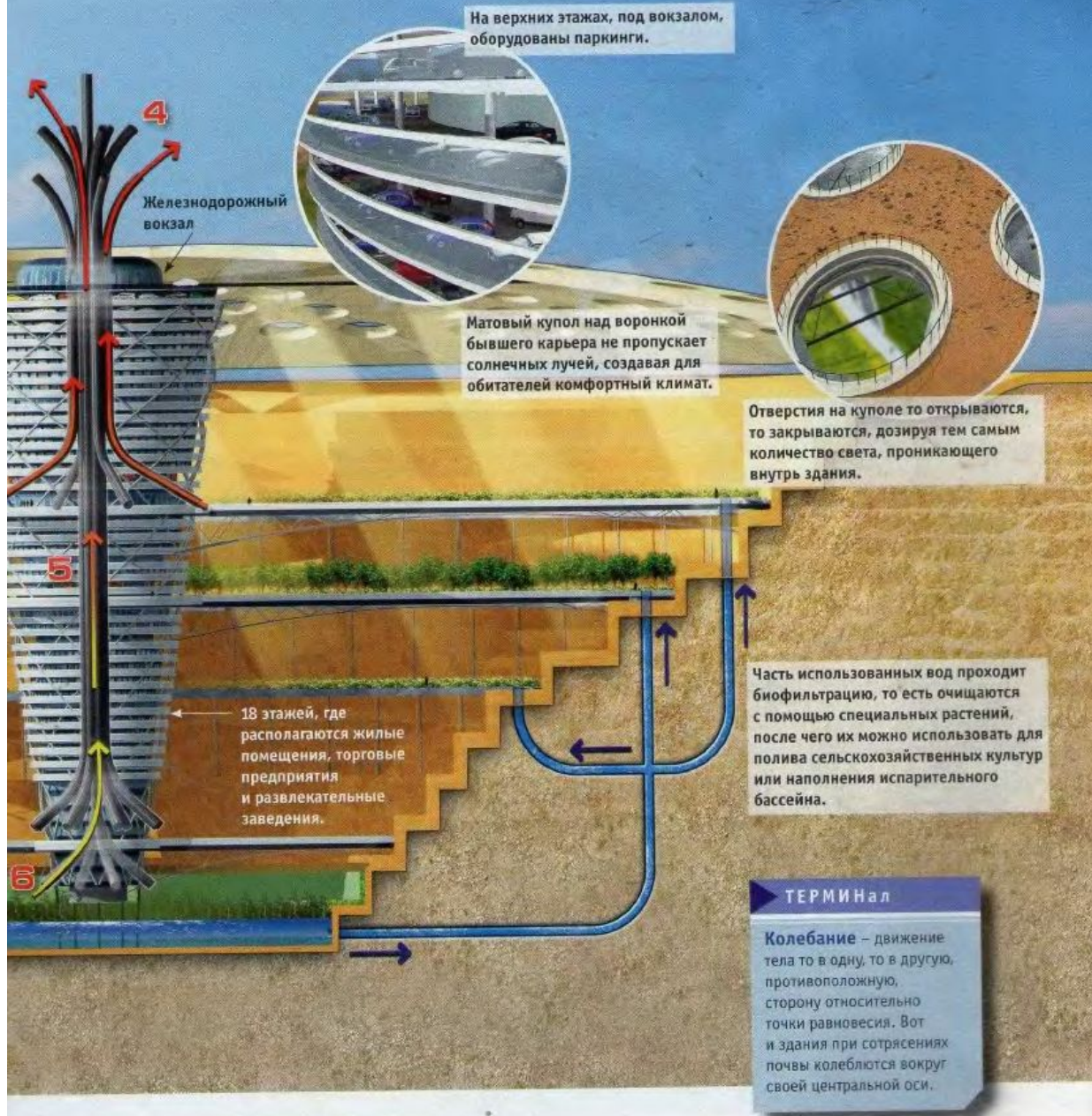
**НИ ХОЛОД,
НИ ЗНОЙ
НЕ СТРАШНЫ
ТАКОМУ ДОМУ.**

» планируется осуществить в бывших угольных шахтах, одна из которых располагается в пустыне Аризоны, а другая – в Сибири. Подземное пространство обладает высокой термической стабильностью и действует как изолятор: температура в нем меняется очень медленно. Чем дальше от поверхности Земли, тем «ровнее климат»: на глубине 15 метров (или иной, в зависимости от географических координат) температура стабилизируется и остается практически неизменной в течение всего года. И неважно, что там, наверху, мороз или зной – резкие погодные зигзаги никак не влияют на подземные термометры. Более того, при дальнейшем продвижении в глубь Земли температура окружающей среды каждые 30 ме-

тров повышается на один градус, то есть, если на глубине 15 метров температура равна 11°C, то, соответственно, на 45 метрах будет уже 12°C, на 75 м – 13°C, а на 105 м – 14°C...

ЭКОНОМИМ НА ОТОПЛЕНИИ

Круглогодичная стабильность температуры сулит огромную выгоду, так как позволяет сэкономить на отоплении и кондиционировании зданий. Именно по этой причине в заброшенном некогда карьере по добыче известняка в городе Канзас-Сити (США) были устроены склады, типография и небольшие промышленные предприятия. Температура здесь, на глубине 50 м, колеблется от 18° до 21°C – доста-



точно тепло, и в результате расходы на электроэнергию сократились вдвое! Еще одно важнейшее преимущество подземных сооружений заключается в их сейсмической стойкости. Более того, подземные толчки даже в какой-то мере «укрепляют» их структуру. В частности, они менее обычных зданий подвержены **колебаниям**, а значит, и разрушений меньше. Так, в 1995 году сильное землетрясение произошло в японском Кобе: городу был причинен значительный ущерб, а вот туннели метро и высокоскоростной железной дороги «Синкансэн» не пострадали. Именно эта особенность подземных сооружений и вдохновила авторов проекта подземной многоэтажки в Мехико, ведь, как известно,

мексиканская столица располагается в зоне повышенной сейсмической активности.

ВДОВОЛЬ ВОЗДУХА...

Экономия электроэнергии плюс защита от землетрясений... Какие, казалось бы, тут могут быть вопросы – строить надо! Но, увы, не всё так просто. Нельзя забывать и о комфорте будущих жильцов. И в первую очередь их надо обеспечить достаточным количеством свежего циркулируемого воздуха. Ведь под землей будут находиться одновременно тысячи людей, и выдыхаемый ими в закрытом пространстве углекислый газ может привести к удушью. Выход есть, и простой: ➤

ГОРОД-САД В СИБИРСКОМ КРАТЕРЕ

Российские архитекторы задумали построить в Восточной Сибири не просто подземный дом, а настоящий город, ведь «Эко-сити 2020» рассчитан на 10 000 жителей! А воздвигнут он будет на дне самой глубокой ямы, которую когда-либо человек выкапывал на нашей планете, — алмазного карьера «Мирный». Вот уже десять лет, как карьер закрыт, и на его месте зияет кратер диаметром более километра и глубиной 550 метров! Цель авторов проекта очевидна: не только дать новую жизнь старому промышленному району, но и привлечь сюда новых жителей и туристов. Главная проблема района заключается в крайне негостеприимном климате: зима здесь длится от шести до семи месяцев, а температура опускается ниже отметки -35°C . Поэтому будущий город накроют гигантским прозрачным куполом, чтобы проходящие сквозь купол солнечные лучи создавали внутри нормальные условия для жизни. Эко-сити будет состоять из трех уровней: на нижнем расположатся вертикальные фермы, которые обеспечат жителей едой; средний займет лесной массив, то, что в газетах любят называть «зелеными легкими» города, — без кислорода никуда! А верхний уровень предназначен для жилых, производственных, торговых и прочих помещений, а также для всевозможного оборудования. Центральная колонна сыграет главную роль в системе вентиляции. Что касается снабжения здания электроэнергией, то об этом позаботятся расположенные на куполе солнечные панели.



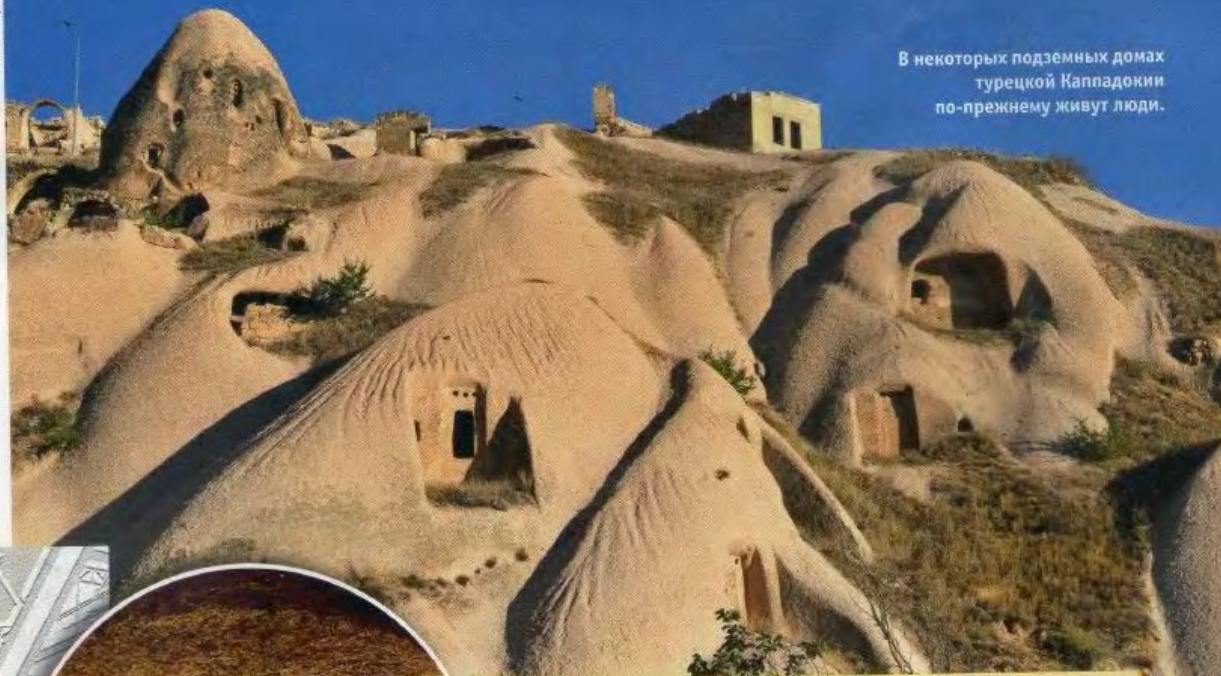
➤ достаточно создать температурную разницу между входящим и выходящим воздухом. Именно такого рода устройства разработаны для обоих названных выше архитектурных проектов, как в пустыне Аризоны, так и в Сибири: их огромные вентиляционные трубы обеспечивают постоянное обновление воздуха в подземных помещениях (см. рисунки на стр. 06 и 07).

И СВЕТА...

Другим важнейшим условием нормальной жизнедеятельности человека является солнечный свет: благодаря его ультрафиолетовым лучам в нашем организме вырабатывается

витамин D, необходимый для насыщения костей кальцием. Солнце под землю, конечно, не загонишь, но найти ему замену вполне реально: существуют лампы естественного света, излучающие ультрафиолетовые и инфракрасные лучи, отсутствующие в искусственном освещении. Короче, с технической точки зрения ничто не мешает возведению подземной башни в несколько десятков этажей. Но технологические проблемы — не единственное, что должно нас волновать! согласишься ли ты жить на глубине в несколько сотен метров? Причем речь идет не о нескольких часах, а о неделях, месяцах, годах... Вопрос сложный, не правда ли?... Вот почему архитекторы прилежно работают над тем,

В некоторых подземных домах
турецкой Каппадокии
по-прежнему живут люди.



ЖИТЬ ПОД ЗЕМЛЕЙ ЧЕЛОВЕКУ НЕ ПРИВЫКАТЬ!

Знаешь ли ты, как называется человек, живущий в скальной пещере? Троглодит. Наши предки еще в эпоху неолита, когда они только начинали переходить на оседлый образ жизни, обитали в пещерах. Одно из самых древних поселений находится на месте нынешнего города Беэр-Шева на юге Израиля; возникшее 6000 лет назад, оно состояло из трех десятков подземных «домов», способных вместить от 200 до 300 человек. Особенно часто жилища троглодитов находят в засушливых районах Земли, где древесина, самый удобный и распространенный строительный материал, — редкость. Пещеры не только служили защитой от всевозможных врагов, но и спасали от перепадов ночной и дневной температуры. Такие дома можно увидеть и в наши дни в турецком районе Каппадокия, где с VII века до нашей эры местное население выдалбливало целые города в туфе, мягкой вулканической породе. Позднее здесь находили убежище и многочисленные беженцы: вначале первые христиане, спасавшиеся от преследований римлян, а начиная с VII века, и те, кому становилось невмоготу от непрерывных набегов арабов. Еще один известный подземный город, первые сооружения которого датируются III веком нашей эры, находится под Науром во французском департаменте Сомма. Жители этого беспокойного района на севере Франции прятались в туннелях то от одних захватчиков, то от других. Как это ни удивительно, но в некоторых странах люди и сейчас живут в пещерах; так, в Китае в жилищах, вырубленных в лёссе (известковая горная порода, образовавшаяся из нанесенной ветром пыли), в настоящее время проживает... до 40 миллионов человек.



С. ДЕМЭР/ХЕМИС

**В Восточной Сибири,
в котловане бывшей
алмазной шахты «Мирная»
(см. фотографию на стр. 8),
предполагается построить
подземный город.**

как благоустроить быт жителей будущих подземных городов. В первую очередь, необходимо всё-таки позаботиться о том, чтобы у людей был настоящий солнечный свет. Так, сибирский Эко-сити 2020 планируют накрыть прозрачным куполом, а мексиканский «землескреб» снабдят центральным световым колодцем.

Кроме того, ученым известно, что в закрытом пространстве человек хуже ориентируется и вообще может ощущать подавленность. А когда ты чувствуешь себя не в своей тарелке, то и настроение ниже среднего. Лучшее лекарство в таком случае — широкий горизонт перед глазами, поэтому в подземных башнях будут обязательно предусмотрены

парки, сады, чтобы взгляду было куда двигаться и на чем отдыхать.

«ДЕТИ ПОДЗЕМЕЛЬЯ»

Чтобы человеку легче жилось в излишне монотонных искусственных условиях, нужно постараться как-то разнообразить окружающую среду. Помимо всего прочего, с помощью звуков. Желанное разнообразие внесет, например, шумная торговая галерея, чей веселый разнобой будет слышен изда-лека. Короче говоря, у архитекторов сегодня хватает способов, чтобы сделать пребывание под землей как можно более привлекательным.

**ЧИСЛО ЖИТЕЛЕЙ
ПОСТОЯННО
РАСТЕТ.**



МЕХИКО: ПЕРЕВЕРНУТАЯ ПИРАМИДА

Столица Мексики расположена в опасной сейсмической зоне. Кроме того, исторический центр города страдает от нехватки свободных помещений как для жилья, так и для учреждений, магазинов и служб быта. А свободной земли под строительство нет. Что делать? Уходить под землю! Поэтому мексиканские архитекторы и разработали проект башни «Earthscraper» «землескреб» высотой 300 метров, да и место нашли подходящее – Зокало, самая большая площадь Мехико. 5 тысяч человек смогут одновременно разместиться на 65 подземных этажах, 10 из которых отданы музеям, 10 – торговым предприятиям, 35 – различного рода учреждениям, а оставшиеся 10 – под жилье. Для здания выбрана форма перевернутой пирамиды, как наиболее устойчивая при землетрясениях. Ею стеклянная прозрачная крыша займет всё пространство площади, и проникающие сквозь нее солнечные лучи попадут в устроенный в центре широкий световой колодец. Предусмотрено и дополнительное освещение с помощью системы оптоволоконных кабелей, которые проложат по всему зданию, вплоть до нижних этажей. В двойных внешних стенах пирамиды расположатся вентиляционные проходы и канализационно-водопроводное оборудование. Вершину перевернутой пирамиды оборудуют турбинным насосом, задача которого – закачивать в здание подземные воды и гнать их наверх, распределяя по этажам. А раз воды и света вдоволь, то можно подумать и о зеленых насаждениях: ими украсят каждый десятый этаж. Растения подберут такие, чтобы они способствовали оздоровлению воздуха, улавливая вредные вещества.

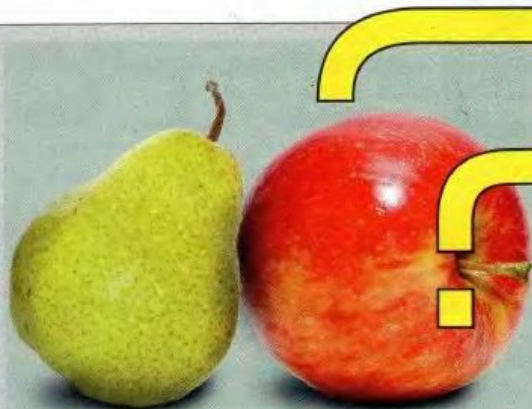
Согласно проекту «Earthscraper», под самой большой площадью Мехико – Зокало (см. фотографию внизу) – появится пирамида глубиной 300 м.



М. ЛЬЮИС / GETTY IMAGES

► Но даже если все задумки архитекторов, инженеров, дизайнеров будут реализованы в полном объеме, останется еще, быть может, самое трудное – преодолеть вековые стереотипы и предубеждения людей. Ведь подземное пространство ассоциируется у нас чуть ли не с кладбищем! Изменить сознание людей сложно, но вполне возможно, ведь человеку в прошлом уже приходилось жить в пещерах и подземных жилищах (см. дополнительный текст на предыдущей стр.), да и сейчас многие из нас проводят немало времени под землей, например, в метро. А в ряде городов, например, в Хельсинки (Финляндия) и в Москве у метро «Охотный ряд», существует сеть подземных магазинов,

пользующихся большой популярностью у населения. Есть в финской столице и другие подобные сооружения, в частности, бассейн, каток и даже... церкви! И данная тенденция неизбежно будет усиливаться – такова насущная потребность современных городов. Население планеты уже перевалило за 7 миллиардов человек, и половина из них живет в городах. А к 2050 году 7 человек из 10 станут горожанами! Так что хочешь не хочешь, а придется осваивать подземные пространства. Поэтому проекты многоэтажных подземных зданий, о которых шла речь в нашей статье, скорее всего будут осуществлены. Ведь к будущему необходимо готовиться уже сегодня! ■



ПОЧЕМУ

ЯБЛОКО – КРУГЛОЕ, А ГРУША ИМЕЕТ ВЫТЯНУТУЮ ФОРМУ?

Вопрос прислал Сеня Азаров из Костромы.



Жизнь на Земле не возникла бы, если бы организмы не обладали изменчивостью – свойством меняться под воздействием внешних или внутренних факторов. Изменяясь, организм приобретает новые признаки, и если изменчивость происходит на генном уровне, эти признаки организм передает своим потомкам. С точки зрения выживания изменения могут быть полезными и вредными. Так, для гепарда, занятого погоней за добычей, полезным будет всё, что позволит ему бежать быстрее, а скажем, длинный хобот будет только путаться между ногами. Поэтому не удивительно, что за сотни тысяч лет эволюции гепарды отрастили длинные ноги и приобрели тело, максимально «заточенное» для погони: если из-за каких-то мутаций и появлялась особь, не способная догнать антилопу, она просто умирала с голоду, не дав потомства. Однако некоторые свойства могут никак не влиять на выживаемость: например окрас хвоста абсолютно не скажется на спринтерских возможностях того же гепарда. Точно так же и форма плодов яблони и груши никак не влияет на всхожесть их семян. Иными словам, далекий предок этих родственных растений помимо прочего поменял и форму плодов (возможно, это изменение было случайным), изменение закрепилось и дошло до нас, так как не было «вредным» для самого растения.

Письмо в рубрику «Вопрос-ответ» отправь по адресу: 119071 Москва, 2-й Донской пр-д, д. 4., журнал «Юный зрудит». Или по электронной почте: info@egmont.ru (В теме письма укажи: «Юный зрудит»). Не забудь написать свое имя и почтовый адрес.) Вопросы должны быть интересными и непростыми!

КАК

ОБЪЯСНИТЬ ФОКУС?

Вопрос прислал Антон Михайлов по электронной почте



В своем вопросе Антон описывает этот фокус: Человек садится на стул, другие 4 человека располагают над его головой руки, выставляя их по часовой стрелке по очереди, держат так руки секунд 20, и так же, по очереди, опускают. (Всё это надо делать молча и не спеша.) Затем быстро просовывают указательные пальцы рук под мышки и колени сидящего, и без труда поднимают его на одних пальцах. В доказательство этого Антон готов прислать фото, на котором 100-киллограмового человека поднимают 4 девочки. Разберемся с этим экспериментом с точки зрения физики. Никакие пассы над головой не могут изменить ни веса сидящего (проверьте, подложив под стул весы), ни физическую силу тех, кто поднимает (иначе этим пользовались бы спортсмены, например, штангисты). В эксперименте девочек было четыре, а значит, на каждую из них приходилось по 25 кг от веса сидящего человека. В принципе, такой груз девочкам под силу. Но почему они поднимали человека без видимых усилий, и почему, не проделав движения руками так, как описано, поднять сидящего им было бы труднее? Скорее всего, сосредоточенно располагая руки над головой, девочки подсознательно настраивали себя на поднятие тяжести, и это помогло им «не заметить» большой вес. То есть здесь мы имеем дело примерно с той же иллюзией, что описана на странице 25 нашего журнала. Никак по-другому мы не можем объяснить этот удивительный фокус.

СУЩЕСТВУЮТ ЛИ

ДНИ, КОГДА БОЛЕЗНИ БЫВАЮТ ОСОБЕННО СИЛЬНЫ?

Вопрос прислал Антон Михайлов по электронной почте.



Конечно, «сила» микробов никак не зависит от числа на календаре. А вот от внешних условий, обычно соответствующих этому числу, – запросто! Например, в наших широтах эпидемии холеры случаются только в жаркие летние дни, так как на холоде бактерии холеры гибнут. Мы чаще простужаемся в зимние месяцы, а не летом. И в этом случае дело не в «силе» простуды, а в слабостях нашего организма. Пожилые люди реагируют на перепады давления или магнитные бури, кроме того, бывают дни, когда водители особенно часто попадают в аварии. Но во всём этом виноваты не пятницы и не 13-е число, а те или иные внешние условия.

ВОРОТА В ПОДВОДНЫЙ МИР

В Японии разработан проект первого в мире подводного города. На географических картах он появится не ранее 2030 года, но ты можешь посетить его прямо сейчас...

Не

следует думать, будто на нашей планете уже нет белых пятен, и всем, кто жаждет открывать новые земли, остается уповать лишь на Космос. Ничего подобного! Более половины поверхности Земли приходится на океаническое дно, а оно до сих пор практически не исследовано: люди изучили лишь 5% его площади. Парадокс, да и только: лунную поверхность мы знаем лучше, нежели собственные моря и океаны! Но на самом деле в этом нет ничего удивительного, слишком неблагоприятные условия царят на дне: там и холодно, и колоссальное давление, и вечный мрак...

ОБИТАЕМЫЙ ШАР

До первых погружений человека на батискафе, осуществленных в 50-х годах прошлого столетия, было принято считать, что на большой глубине кроме песка, гальки да булыжников ничего нет и быть не может. Однако проведенные с той поры исследования заставили ученых изменить свою точку зрения: вокруг так называемых «курильщиков» в изобилии обитает разнообразная придонная фауна, а кроме того, здесь множество полезных ископаемых, в том числе и редких металлов, используемых, в частности, в производстве электронных чипов для мобильных телефонов. Именно поэтому японская компания «Shimizu» и задумала построить завод на океанском дне. По мысли авторов проекта над заводом расположится огромная сфера диаметром 500 метров, где и будут жить шахтеры (или их назовут как-нибудь по-другому?) вместе с семьями. Утром рабочие рассядутся по вагончикам, и те помчатся по спиральной дорожке протяжностью 15 км до самого дна, то есть на глубину 3000 метров, поближе к потухшим черным курильщикам.

Технологически подобное строительство вполне по плечу современным инженерам. Единственная проблема: слишком высокая себестоимость! Даже если уменьшить диаметр

сферы до 200 м, потребуется 20 миллиардов евро! Дорого, хотя, в конце концов, это всего лишь примерно четвертая часть состояния Билла Гейтса, самого богатого человека в мире. Тем более что полезные ископаемые, которые добудут с океанского дна, с лихвой окупят затраты на строительство. Ну что, готов отправиться в путешествие? Тогда чего мы ждем?

В ТЕПЛЫХ МОРЯХ

Подводные города типа «Океанической спирали» могут появиться лишь в теплых морях, поскольку электрическая энергия в них будет вырабатываться за счет разницы температур между поверхностным – согретым солнцем – слоем воды и очень холодным на глубине. Кроме того, сферо-спиральные города должны располагаться неподалеку от побережья – так быстрее и дешевле доставлять добытые на дне полезные ископаемые на континент.



ЫЙ

ТЕРМИНАЛ

Батискаф – автономный плавательный аппарат, с помощью которого человек получил возможность опускаться на глубину и исследовать морское дно. **Курильщики** представляют собой глубоководные гейзеры. Вода в них очень горячая с примесью кислоты, и в ней растворено большое количество металлов: медь, литий...

1. ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ!



«Дорогие пассажиры, через несколько минут мы причалим к «Океанической спирали». Просим подготовиться к высадке», — слышится голос капитана судна: на его корабле мы проделали путь в 200 км, отделяющих подводный город от японского побережья. Из воды выглядывает огромная сфера, подобно вершине айсберга. Расположенные вокруг бетонные волнорезы защищают город от качки, разбивая постоянно накатывающие на него океанские валы. Судно останавливается возле одного из пяти причалов, прибывшие пересаживаются на небольшие гидроглиссеры, и те, взлетая по желобу, исчезают под куполом сферы.

И вот мы на месте. Пока еще на уровне поверхности океана, так что хорошо видно, как вода бьется о стекла. По всей видимости, на моем лице отразилось беспокойство, не случайно же японский гид по имени Казуми обратился к тебе мягким успокаивающимся тоном: «Не волнуйся, когда начнется штормить, рамки причалов автоматически отсоединяются, входные люки закрываются, и сфера благодаря специальной системе балласта погружается под воду (см. дополнительный текст ниже). И вокруг опять тишь да благодать!»

2. ЗНАКОМСТВО С ОКЕАНИЧЕСКИМ САДОМ



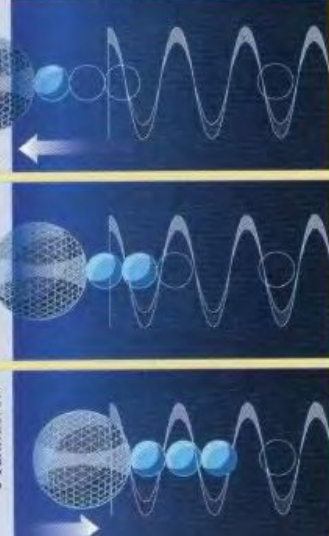
— 1000 м

БАЛЛАСТ

1 Сфера с балластом

2 Пустая сфера

3



В случае непогоды балластная система позволяет погрузить «Синий сад» под воду, утапливая три сферы под ним, диаметром 180 метров каждая. Проскальзывают внутри спирали, увеликая его за собой. Когда же стихия утихнет, одну из них опорожняют, и «Синий сад» вновь обретает прежнее положение — для проверки герметичности стенок или для проведения генеральной уборки опорожняется вторая сфера, и тогда «Синий сад» почти полностью всплывает над водой.

Крепкие тросы спирали

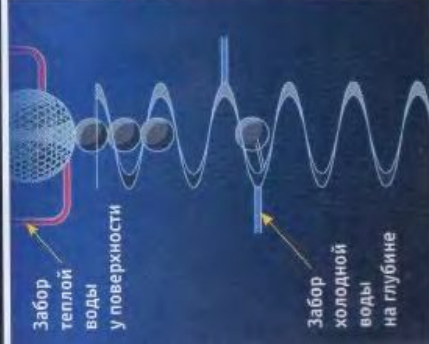
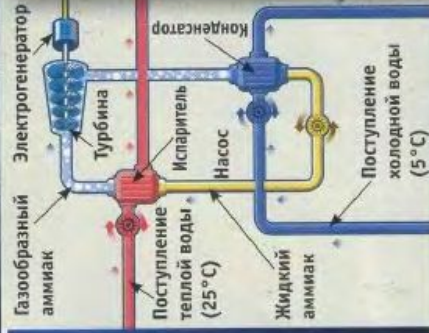
— 1500 м

Глубоководная биологическая лаборатория и станция забора холодной воды для производства электричества.

Для дальнейшего знакомства с городом необходимо воспользоваться одним из стеклянных лифтов, расположенных вдоль центральной оси конструкции. «Во время пути скучать не придется, красотища, глаз не оторвать — уверяет Кацуми. — Ведь корпус города — прозрачный! Погляди, например на стайку дельфинов, резвящихся неподалеку! А там, вдалеке, лениво нежится кит. Такое ощущение, будто ты находишься в подводном саду, недаром японские архитекторы назвали эту центральную часть города «Синим садом». Внешние панели сделаны из очень толстого и прозрачного плексигласа», — продолжает объяснять экскурсовод. Но ты уже почти его не слушаешь и без конца крутишь головой: действующие помещения есть на что посмотреть! Все жилые и рабочие помещения находятся на 75 этажах центральной части: тут и квартиры, и офисы, и гостиничные номера, и, конечно, разные научно-исследовательские лаборатории — пространства хватит на 5 тысяч человек! По периметру башни располагаются магазины и банки, а также школа и больница.

Внизу сферы виднеется озеро. «А это еще зачем? Бассейн, что ли?» — «Нет, не угадал, — улыбается Кацуми. — Это резервуар с питьевой водой. Так что не вздумай в ней купаться!»

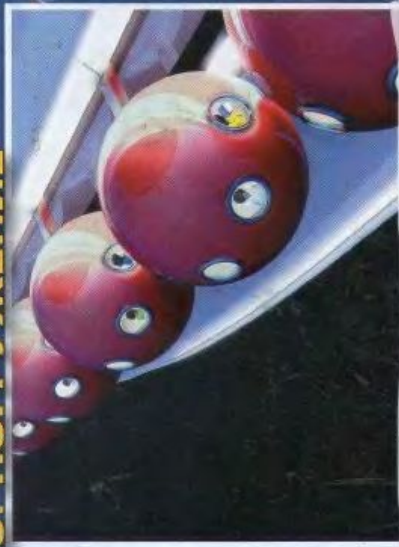
ТЕРМИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ МОРЕЙ



Под водным резервуаром «Синего сада» располагается электроцентральный энергетический городок. Именно здесь производится электричество, необходимое для жизнедеятельности города. Ее мощность 100 мегаватт, что с лихвой покрывает потребности города. Для сравнения скажем, что на суше такое количество энергии позволяет обеспечить электричеством по меньшей мере 20 тысяч квартир! Поскольку процесс производства электричества должен носить непрерывный характер, конструкторам пришлось отказаться от идеи ветряков или солнечных панелей: утихнет ветер или ночь — и что тогда делать? В конце концов они предложили новаторское решение, остановив свой выбор на термической энергии. Данный способ заключается в том, чтобы использовать

разницу температур между поверхностным слоем воды (около 25°C) и придонным (5°C). Разница в 20°C позволяет переводить ряд химических веществ (в частности аммиак) из жидкого состояния в газообразное. Проходящая по замкнутой трубе жидкость пересекает нагретый поверхностной водой испаритель и, превращаясь в газ, начинает вращать турбину, соединенную с электрогенератором. Затем аммиак подвергается охлаждению с помощью холодной воды из глубин и вновь становится жидким, а значит, готовым к новому использованию. Преимущество такого способа заключается в том, что в океанах всегда существует температурная разница, поэтому перебои с электричеством подводному городу не грозят.

3. ПОГРУЖЕНИЕ



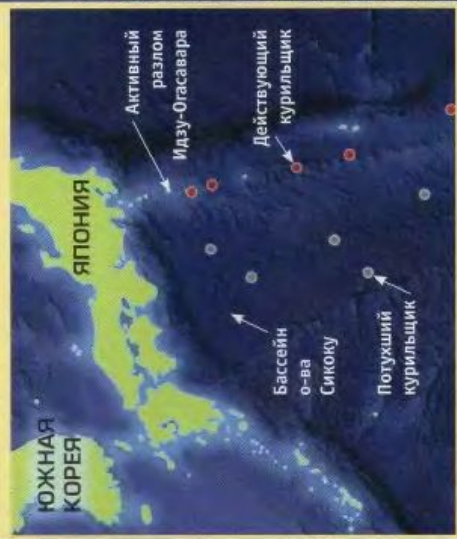
«Ну что ж, настала пора опуститься на океанское дно! Для этого нам нужно пройти к центральному лифту, поскольку вокзал находится на глубине 600 метров». — Кацуми, разумеется, по-прежнему невозмутим, а у тебя, признайся, мурашки по коже побежали? Шутка ли сказать — океанское дно! Только бы лифт не сломался!

Но отступать нельзя! И через несколько минут ты вступишь в большой шар диаметром в 180 метров — вокзал, как ты догадываешься, поскольку из туннеля спирали то и дело выныривают доверху груженные вагонетки. «Эти полезные ископаемые добываются на глубине 3000 метров», — объясняет экскурсовод. — Теперь на грузовом подъемнике их доставят наверх, после чего по транспортеру они попадут в трюм баржи. Наверняка ты заметишь ее, а может, и не одну, когда подплываешь к городу. Впрочем, об этом тебе подробно расскажем на заводе. Поехали, поезд уже прибыл!»

Две огромные стальные двери раздвигаются, и ты видишь перед собой ряд сферических капсул. «Скажите, пожалуйста, Кацуми, а они... достаточно прочные, эти вагончики? Ведь там, куда мы направляемся...» — говоришь ты, вспоминая, что на глубине 1000 метров давление почти в сто раз превышает атмосферное, а о том, что тебя ждет на 3000 метрах, и подумывать страшно! Экскурсовод улыбается в ответ — твой вопрос его явно позабавил. «Входи и ничего не бойся! Стенки капсулы сделаны из стали, а иллюминаторы небольшие и стекла в них очень толстые и прочные, как у батискафов».

ИДЕАЛЬНОЕ МЕСТО

Инженеры японской компании «Shimizu» выбрали местом расположения первого подводного города бассейн острова Сикоку в Японском море. Участок расположен поблизости от активного разлома Идзу-Огасавара и содержит большое количество потухших черных курильщиков, а следовательно, и значительные подводные запасы железных руд. Помимо всего прочего, этот район моря принадлежит Японии, так что нет нужды спрашивать у кого-либо разрешение на строительство здесь подводного города-завода.



Полая спираль, внутри которой передвигаются вагонетки с полезными ископаемыми.

Порт для подводных лодок и опреснительная станция

—2500 м

—1500 м

4. ГЛУБОКОВОДНЫЙ ЗАВОД



ОПРЕСНЕНИЕ МОРСКОЙ ВОДЫ

На глубине 2500 м оборудованы два водозабора, обслуживающие станцию по опреснению воды. В основе ее работы лежит принцип осмоса: если наполнить пресной и соленой водой изогнутую в форме латинской буквы «U» стеклянную трубку с полупроницаемой мембраной посередине **1**, то можно будет наблюдать движение пресной воды в сторону соленой **2** — она словно пытается растворить соль в концентрированном растворе. А на опреснительной станции всё происходит в точности до наоборот: тут надо из соленой воды получить пресную. Чтобы этого добиться, воду «подталкивают» в нужном направлении с помощью поршня **3**. Однако на большой глубине давление воды таково, что всё решается проще простого. Давление проталкивает соленую воду через фильтр, она опресняется, а затем переправляется в резервуар с питьевой водой «Синего сада».



Завод по переработке руды

— 3000 м

И вот наконец, ты на заводе, то есть на глубине 3000 м! Его директор Асао Кимура радушно приветствует гостей. Ну а рабочим и инженерам, конечно, не до тебя, они заняты своим делом. Всё как на обычном заводе, только свет полностью искусственный да постоянный глухой рокот за стеной. Асао Кимура объясняет: «Шум, который вы слышите, это сортировочные машины, в которые поступает порода, выброшенная из труб черных курильщиков».

Вода возле курильщиков очень горячая и насыщенная различными металлами: медью, никелем, кобальтом, железом... Из-за большого давления и низкой температуры окружающей воды руда собирается в непосредственной близости от курильщиков. Странно, но на мониторе, который позволяет следить за работой ковшей, ни один из курильщиков не кажется действующим. «Ты прав, — кивает Асао. — Наш завод расположен возле потухших курильщиков. Возле действующих работать нельзя, так как они заселены многочисленными колониями моллюсков и ракообразных, не разрушать же столь редкие и хрупкие экосистемы!» Основная часть работы лежит, конечно, на мощных и умных машинах, они вырубают породу, измельчают ее и доставляют на завод. Управление ими осуществляется дистанционно. Собранные и разложенные по размерам бульжики засыпают в вагоныетки и отправляют по спиральной дорожке наверх. А затем загружают на баржи и доставляют на материк, где из них извлекают все ценные химические элементы. Наш визит на подводный завод подошел к концу. Счастливого оставаться, а мы тоже наверх, наверх... сначала на поезде, потом на лифте. Путешествие получилось на славу (правда, тем, кто страдает клаустрофобией, ехать не советуем!), но уже очень хочется поскорее оказаться дома.

А ЧТО ЕСЛИ... ЗАВТРА ПРОСНЕТСЯ СУПЕРВУЛКАН?

**Человечество выживет...
но заплатит высокую цену!**

► Рене Кюийерье

СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ ПОД ПЕПЛОМ

Что произойдет там,
где толщина слоя
пепла...

Сразу хотим успокоить читателя, что подобные катастрофы случаются, к нашему счастью, крайне редко. На Земле существует всего шесть супервулканов, и за последний миллион лет каждый из них бушевал разок-другой, не более. Поэтому вероятность того, что современному человечеству придется пережить это страшное бедствие, чрезвычайно мала. Будем считать, что мы просто рассказываем сюжет очередного фильма-катастрофы. Так что расслабься и не принимай ничего особенно близко к сердцу, ведь мы поведем речь о таких ужасах, что мало не покажется!





Дорогая, не хочу тебя беспокоить, но, кажется, нам пора отсюда уматываться.

Это невозможно, милый, у меня фитнес в четыре часа.

ОГНЕМ УНИЧТОЖЕНО БОЛЕЕ 12 ТЫС. КМ².

ТЕРМИНАЛ

Магма – расплавленные скальные породы и разжиженные газы, образующиеся в недрах планеты.

Вулканический пепел – микрочастицы лавы, выбрасываемые извержением в атмосферу; затвердевая, они образуют вместе с пылью пород крупницы в несколько микрометров (микрометр равен 10^{-3} миллиметра).

Итак, что такое суперизвержение? Вначале оно ничем не отличается от обычного: поток расплавленной породы изливается из глубин Земли. И хотя на поверхности Земли **магма** быстро остывает и становится более вязкой и тягучей, так что ее уже и называют иначе – лавой, тем не менее она достаточно жидкая и легко прокладывает себе путь по земной поверхности. Всё проходит как всегда: огненная река разливается по склонам, ничего не взрывается, и если тебе не придет в голову нелепая мысль торчать столбом на пути движущейся лавы, то ничего плохого с тобой не случится.

БОМБА ЗАМЕДЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ

Проблемы начинаются тогда, когда один из потоков наталкивается на толстый и крепкий пласт земной коры. В этом случае расплавленная порода скапливается под корой земли, образуя просторные карманы – они называются магматическими камерами; представляешь, сколько ее соберется за несколько сотен тысячелетий? (См. дополнительный текст на с. 12.) Это примерно то же самое, как если бы кто-то зажег газовую горелку под поверхностью планеты. Раскаленная магма заставляет плавиться окружающую породу, и та насыщается кремнеземом – жидким стеклом, – что делает ее тягучей, и она, соответственно, течет гораздо медленнее. И по мере того, как давление скопившейся под земной корой магмы нарастает, ситуация начинает напоминать гигантскую бутылку шипучки, из которой в любой момент может вылететь пробка.

Именно это наблюдается сейчас в нескольких километрах от национального парка Йеллоустон в Соединенных Штатах. Здесь образовался магматический карман объемом около 5000 км³ (что равняется 2 миллиардам олимпийских бассейнов!). Немудрено, что подземные воды здесь горячие, и туристы со всего света приезжают сюда, чтобы полюбоваться

удивительным зрелищем – долиной гейзеров. Что и говорить, естественные фонтаны с горячей водой выглядят красиво, но теперь давай представим, что произойдет, если «пробка бутылки-с шипучкой» всё-таки выстрелит, как это уже случилось 2 миллиона лет тому назад. Предупреждаем сразу: рванет будь здоров! Начальный этап извержения пройдет по традиционному сценарию: разлом в земной коре, находящаяся под колоссальным давлением магма вырывается наружу и устремляется огненной струей вверх на высоту от 10 до 60 км. Беда в том, что первое извержение вызовет расширение разлома и, следовательно, новое извержение чуть поодаль, а дальше – по эффекту домино – еще одно, и еще... Цепочка продолжится до тех пор, пока около 5000 км² территории не будет уничтожено взрывами, в 20 раз сильнее самой мощной из всех атомных бомб. Облако газа температурой в 1000°C облизнет земную поверхность так, будто над ней промчался огненный сверхскоростной поезд. К чему это приведет, понятно: в этом отдаленном районе США погибнут бизоны, медведи, карibu и все прочие животные и птицы, а также живущие здесь люди, и никаких шансов на спасение у них не будет. Даже если бы мы закончили на этом наш рассказ, это всё равно была бы самая страшная вулканическая катастрофа за всю историю человечества, но, увы, до завершения нашей истории еще далеко. Сверхвулкан выбросит на высоту до 50 км около 3000 км³ **вулканического пепла**. Представь гигантский бетонный куб с ребром в 15 километров. Что будет, если измельчить его в мелкую пыль, состоящую из острых крупинок, подобных осколкам стекла? Разлетающаяся по ветру ►►

САМЫЕ КРУПНЫЕ «ПЕПЛО- ПРОИЗВОДИТЕЛИ»



ОЛИВЬЕ ШАРБОННЬЕ

► пыль (вулканический пепел) за несколько дней покрывает три четверти Соединенных Штатов (см. карту на с. 10), что приведет к обрушению миллионов крыш зданий (пепельные хлопья хоть и имеют консистенцию снега, но в два раза тяжелее), к гибели растений и загрязнению источников воды (пепел содержит фтор и ядовитые кислоты).

Мобильные телефоны и прочую электронику можно будет выбросить (для кое-кого это станет настоящей трагедией!), поскольку тучи частиц, заряженных статическим электричеством, создадут непреодолимые помехи для всех видов электронной коммуникации.

ЭФФЕКТ СНЕЖНОГО КОМА...

Разумеется, миллионы жителей Северной Америки попытаются на автомобилях вырваться из зоны бедствия, но сделать это будет крайне затруднительно из-за многокилометровых пробок. Вспомни, какую форму имеет Американский континент – что-то вроде песочных часов с тонким Панамским

перешейком между Северной Америкой и Южной, переправить по нему 200 миллионов автомобилей – задача не из легких! А это значит, что число пострадавших стремительно возрастет. Беда не обойдет стороной и другие континенты. И подкрадываться она будет не спеша, как и подобает катастрофам, показанным в фильмах ужасов. Через несколько дней после начала извержения европейцев ждут по крайней мере два неприятных открытия: во-первых, по интернету нельзя будет узнать о событиях в мире и тем более в месте катастрофы (да и сама Всемирная сеть будет «тормозить» как никогда прежде!). А во-вторых, цены на продукты резко вырастут. Что такое? Почему? Начнем с первого. Дело в том, что серверы, хранящие данные множества сайтов, располагаются в Калифорнии, и хотя этот штат расположен далеко от области, где произойдет суперизвержение, калифорнийские электронные сети выйдут из строя. Падения деревьев неизбежно приведут к массовым обрывам проводов, а падающий с неба пепел – к коротким замыканиям в трансформаторах.

ВСЕМИРНАЯ ЗИМА



Поднявшийся в атмосферу после суперизвержения пепел скроет солнечный свет, вследствие чего резко упадет температура воздуха, в отдельных районах до -24°C . На Земле наступит долгая суровая зима.

ОЛИВЬЕ ШАРБОННЬЕ

Останутся, печально кашлянув напоследок, электромоторы и генераторы: вулканический пепел, куда от него деться? – попадет в подшипники, и они долго не протянут! Во Всемирной паутине зазияет огромная дыра. А теперь, что касается цен на еду. Американская сельскохозяйственная промышленность будет практически полностью уничтожена, а она сейчас поставляет на международный рынок треть кукурузы, производимой в мире, половину сои, 15% риса и пшеницы, 10% мяса, то есть Америка дает в целом пятую часть всех пищевых продуктов планеты. Естественно, возникнет паника, люди бросятся закупать продовольствие, и цены немедленно отреагируют на ажиотажный спрос.

ГОЛОД И ВОЙНЫ

Финансовый кризис 2008 года и повышение закупочных цен на пшеницу привели к тому, чтобы население целого ряда стран оказалось в отчаянном положении: в 30 государствах Латинской Америки, Африки и Океании возникли голодные бунты. А после извержения сверхвулкана угроза голода нависнет над всем населением планеты. А поскольку запасы пищи распределены между странами неравномерно, и речь пойдет о выживании народов, неизбежно вспыхнут

войны. Природная катастрофа очень быстро дополнится социальной, после чего число жертв придется умножить раз в десять...

Наверняка ты уже понял, что к чему, и теперь мечтаешь о том, чтобы всё поскорее закончилось. К сожалению, впереди еще немало ужасов, ведь около 7000 миллиардов тон пыли и мелких частиц пепла еще не упали на Землю: они долго еще будут висеть в высоких слоях атмосферы, скрывая Солнце от жителей Северного полушария. Через три недели после извержения на планете наступит долгая-долгая зима (см. схему на предыдущей странице), и очень велика вероятность того, что человечество, неожиданно оказавшееся в Ледниковом периоде, в течение нескольких месяцев, а то и года или даже двух лет не сможет производить никакую пищу. Удастся ли людям выжить? Чтобы ответить на это вопрос, давай посмотрим, каковы на планете запасы кукурузного зерна. Не то, чтобы все вдруг бросится есть попкорн, нет, конечно, однако этот злак можно использовать в самом разнообразном виде: делать каши, хлеб, масло, а также кормить им домашних птиц и скот. Именно поэтому объемы хранящейся на складах кукурузы позволяют получить примерную картину продовольственного запаса на черный день. Ну что ж, в настоящее

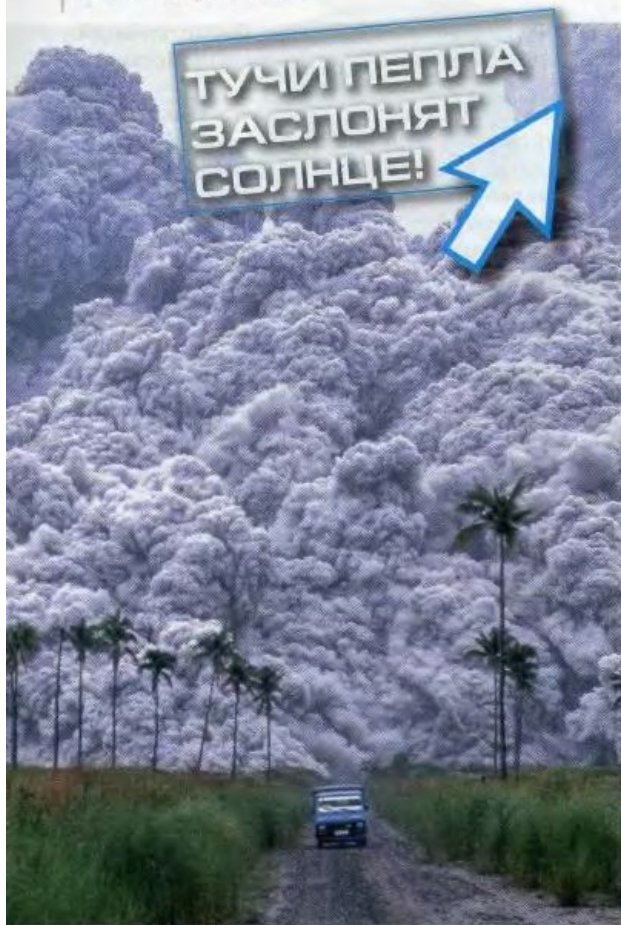
ИЗВЕРЖЕНИЕ СУПЕРВУЛКАНА



Поток расплавленных пород поднимается из глубин Земли и бьется о земную кору. Отходящие от него отдельные ручейки скапливаются в магматических камерах, объем которых может достигать до нескольких тысяч кубических километров, как например у вулкана Йеллоустон в Соединенных Штатах. 1. Магматическая камера разбухает под всё увеличивающимся объемом магмы, деформирует земную кору, а затем разрывает ее 2. Когда же магма вырывается на поверхность, давление в камере резко падает, находившиеся в ней в жидком состоянии газы (в основном углекислый газ, водяной пар и в меньшей степени оксид серы) образуют пузыри, и наш вулкан ведет себя подобно бутылке

с шипучкой, которую потрясли перед тем как открыть! Пшшш! Начинается извержение вулкана 3. Первичные выбросы магмы способны расширить соседние разломы и разрушить потолок камеры. Катастрофические последствия многократно множатся – обычное извержение переходит в разряд суперизвержения. Магматическая камера быстро опустошается, и ее потолок рушится, образуя гигантский кратер или кальдеру 4. Следовательно, в результате суперизвержения на поверхности Земли образуется не гора, а глубокая яма. А из недр выбрасывается более 1000 км³ скальных пород в виде лавы и вулканического пепла, то есть в 1000 раз больше, нежели при обычном извержении.

ТУЧИ ПЕПЛА
ЗАСЛОНЯТ
СОЛНЦЕ!



АЛЬБЕРТО ГАРСИА / CORBIS

Внушительных размеров туча пепла вулкана Пинатубо в 1991 году – сущий пустяк по сравнению с тем, что вырвется из кратера супервулкана (см. схему с. 13).

и хоть выглядят они неаппетитно, их белок ничем не хуже мясного! Итак, насекомые и лягушки съедены, что дальше? Тот, кто захочет превратить наш рассказ в совсем уж мрачный «ужастик», наметит, что после насекомых самой обильной и питательной пищей на горемычной земле станем... мы сами! Неужели выжившие в этой катастрофе вынуждены будут стать людоедами? Не думаем. Дело в том, что человек имеет ряд внутренних запретов, наложенных на него цивилизацией. Да, люди, живущие в одной стране, могут есть то, что жители другой страны и в рот не возьмут: например, мы, русские, улиток не едим, а для французов это – лакомство. Но как бы ни разнились гастрономические пристрастия народов, поесть себе подобных нормальный, не безумевший современный человек просто не может, это – табу! И даже дикари-каннибалы с каких-нибудь дальних островов ели человечину не столько для того, чтобы насытиться, сколько из мистических соображений – они верили, что таким образом обретут какие-то черты съеденного ими врага. Поэтому вместо того чтобы думать о людоедах, лучше вспомни, что мы ни слова не сказали о морской пище. А ведь океаны изобилуют едой, часть которой, правда, придется добывать подо льдом, которым покроются берега некоторых морей. В общем, если услышишь о начале извержения супервулкана, собирай теплые вещи, доставай консервы из холодильника и езжай не к родственникам в деревню, а куда-нибудь поближе к морю. Времени на подготовку к такому переезду вроде бы должно хватить: гигантские извержения случаются в среднем раз в 100 000 лет, а последнее произошло 27 000 лет назад. ■

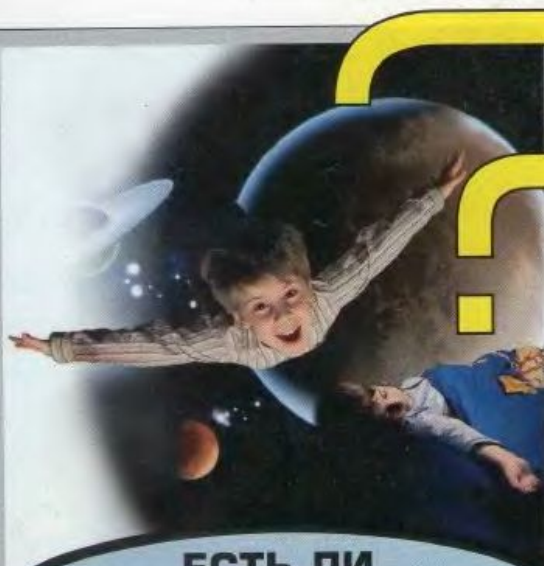
► время хранящегося на складах продовольствия хватит менее, чем на 72 дня. После этого не останется практически ничего, чем можно кормить скот и птицу, а значит, придется их забить и съесть. Учитывая, что резервы пшеницы и риса невелики, можно смело предположить, что уже через три месяца людям нечего будет подать к столу. По крайней мере, из нормальной еды. И как это всегда бывало в истории, людям придется перейти на «ненормальную» пищу. Домашние животные, а потом и муравьи с термитами и прочая подобная живность – всё это будет съедено, ведь, как говорится, голод не тётка... Будем считать, что такой «кулинарии» людям хватит еще на сотню дней. Если допустить, что Солнце вновь воссияет на небе по прошествии года после извержения, то человечеству останется продержаться приблизительно 175 дней. Каким образом? Вот это – вопрос...

СОСЕД НА ОБЕД

Кстати, не надо думать, что завтрак из насекомых – это какая-то гадость. Люди на протяжении многих тысячелетий пользовались более крупной едой (ее удобнее добывать в нужных для пропитания количествах), вот мы и перестали воспринимать жуков и бабочек как пищу. А ведь насекомые – самый распространенный вид живых существ на Земле,



ПУЛТАРК



ЕСТЬ ЛИ

КАКАЯ-НИБУДЬ ПОЛЬЗА ОТ СНОВИДЕНИЙ?

Вопрос прислал Ниджат ШАФИРОВ
из Баку.



Некоторые ученые считают, что сон служит для отдыха организма, и с этой точки зрения сновидения только во вред, ведь если мы видим сны, значит, какие-то отделы нашего мозга продолжают работать. Однако существует немало легенд о том, как сновидения помогли ответить людям на тот или иной мучивший их вопрос. Например, физик Нильс Бор, автор планетарной модели атома, увидел свое открытие во сне, а другой нобелевский лауреат, Отто Лёви, во сне увидел схему эксперимента, доказывающего, что в передаче нервных импульсов задействованы химические процессы. Как объясняют такой «полезный» сон? После засыпания мозг не сразу «уходит в перезагрузку», сперва он как бы «архивирует» мысли, упорядочивая их. И вот тут-то и могут появиться правильные идеи, прийти к которым мешала масса других мыслей и рассуждений, либо просто подсказанные интуицией.

ЧЕЛОВЕК

ПРОИЗОШЕЛ ОТ БОГА ИЛИ ОТ ОБЕЗЬЯНЫ?

Вопрос прислал Артем ПИМОНОВ
из Новосибирска.



С точки зрения современной науки, — конечно от обезьяны! Только ученые не могут доказать это тем, кто считает иначе, потому что главным доказательством было бы воспроизведение процесса превращения обезьяны в человека в лаборатории.

БУДЕТ ЛИ

«ВЕЧНЫМ» ДВИГАТЕЛЬ С ПЛЮСОВЫМИ МАГНИТАМИ?

Вопрос прислал Владимир ЗИМЧЕНКО
по электронной почте.



Владимир, любой проект вечного двигателя — шарлатанство. Чтобы в этом не было никаких сомнений, нужно понимать, что такое двигатель. Это устройство, способное преобразовывать какую-либо энергию в движение, и при этом совершать полезную работу. Изобретатели же вечных двигателей предполагают, что их конструкция будет только отдавать энергию (например, вращая какой-нибудь механизм), не получая ее ниоткуда. Такое невозможно в принципе. А вот представить себе (чисто теоретически!) вечно движущийся механизм — можно. Колесо в абсолютном вакууме, подвешенное на подшипниках без трения, если его закрутить, будет вращаться вечно. Проблема лишь в том, что невозможно создать полную пустоту и отсутствие трения — без этих условий неизбежно возникнут силы сопротивления, которые и остановят это колесо.

ПОЧЕМУ

ЗЕМЛЯ НЕ ПРИТЯГИВАЕТСЯ ДРУГИМИ ПЛАНЕТАМИ?

Вопрос прислал Матвей Рендаков
из Москвы.



Все тела притягиваются друг к другу, поэтому Земля притягивается и к планетам, и к Солнцу, и даже к дальним созвездиям. Но сила притяжения зависит от массы тел и уменьшается пропорционально квадрату расстояния между телами. То есть если расстояние между телами увеличилось вдвое, сила притяжения снизилась в 4 раза, если — втрое, то в 9 раз... Притяжение далеких планет на практике никак не сказывается на нашей жизни, но при движении вокруг Солнца точные орбиты планет не идеальны, они чуть-чуть искривлены взаимным притяжением. Кстати, мы считаем, что сила притяжения заставляет Луну вращаться вокруг Земли. Но ведь и Земля притягивается Луной, то есть они как бы крутятся вокруг друг друга! Их взаимный «танец» напоминает движение двух камней разного веса, связанных веревкой, которую раскрутили над головой и бросили.

Письмо в рубрику «Вопрос-ответ» отправь по адресу:

119071 Москва, 2-й Донской пр-д, д. 4., «Эгмонт»,

журнал «Юный эрудит». Или по электронной почте:

info@egmont.ru (в теме письма укажи: «Юный эрудит».

Не забудь написать свое имя и почтовый адрес.)

Вопросы должны быть интересными и непростыми!

Эта фраза становится волшебным заклинанием Интернета, типа «Сезам, откройся!» Новая система, разработанная специалистами Google, имеет цель поставить заслон перед роботами-пиратами.

► Жером Шампавер

Я НЕ РОБОТ!

Всякий раз, когда ты серфишь по Инету на компе или планшете, перед тобой будто открывается поле битвы, хотя это, конечно, и не бросается в глаза. Однако очень многие веб-сайты действительно находятся в состоянии вечной осады, и их админам приходится постоянно отбиваться от кибератак. Чтобы одержать победу над агрессивными и вредоносными роботами, им приходится не покладая рук трудиться над улучшением защитных свойств сайтов. Когда мы говорим «роботы», мы, конечно, имеем в виду не человекообразных Терминаторов, а программы, разработанные хакерами с разными неблагоприятными целями, в частности, для похищения персональных или банковских данных. Таких в интернете – тьма тьмущая! Так, согласно статистике, доля «роботов» в интернет-трафике 2014 года составляла 56%, что, очевидно, означает: на людей приходится менее половины всех действий в Сети. Но как отличить интернет-ботов от живых юзеров, чтобы первым преградить доступ, а вторых, наоборот, принять как желанных гостей? Руководство компании «Google» поведало о новом способе защиты сайтов: посетителям будет предложено кликнуть в окошке с надписью «Я не робот!» На первый взгляд, полная глупость, неужели «робот» осознает, что он не человек? Но узнав суть, ты поймешь – идея поистине





ТЕРМИНАЛ

Капча – от английской аббревиатуры CAPTCHA: Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart (Полностью автоматизированный публичный тест Тьюринга для различения компьютеров и людей). Алан Тьюринг – английский математик (1912–1954).

В ОДИН КЛИК



Прежде чем ты поставишь галочку, подтверждая, что ты не робот, Google уже поймет по движению курсора мыши, что перед ним человек.

революционная! До сих пор для того, чтобы доказать, что ты человек, тебе приходилось воспроизводить ряд деформированных букв и цифр. Такой тест – он называется «капча» – существует вот уже полтора десятилетия и играет роль ресторанных вышибал: если ты не смог доказать, что ты – законопослушный посетитель, тебя просто не пустят внутрь. До поры до времени подобная защита представлялась весьма эффективной, ведь компьютерные программы не умели узнавать, скажем, букву «О», если она была нарисована в виде растекшегося бублика, танцующего на волнах. А людям не привыкать читать рукописные тексты, и плохой почерк их не пугает, достаточно вспомнить каракули многих врачебных рецептов.

Однако компьютерные программы постоянно совершенствовались и учились распознавать искривленные буквы и цифры, а в ответ создателям сайтов приходилось всё сильнее и сильнее корезить контрольные знаки.

В результате возникла нелепая ситуация: порой попадаетесь столь мудреная **капча**, которую, как ни всматривайся, не разберешь, в то время, как для некоторых ботов распознать эти каракули – уже не проблема! Ситуация не только смешная, но и вредная: пиратские компьютерные программы расшифровывают код, который должен отличить их от людей, а сами люди пребывают в растерянности!

МНОГОГОВОРЯЩИЕ НЕДОСТАТКИ

Отсюда и возникла мысль полностью изменить стратегию защиты. Поскольку интернет-боты стали в каком-то смысле ►►

умнее людей, предлагаемый новый тест, названный *pop captcha recaptcha* (в Рунете его именуют «reCaptcha», либо просто «рекапча»), основан на... человеческих несовершенствах. WWW-бот, безусловно, способен нажать на окошко «Я не робот», но именно в эти мгновения «стражи» сайта его и раскусят. Человек не машина, он может задуматься, отвлечься от экрана, засмотреться на фотографию, ему требуется время, чтобы ознакомиться с особенностями и правилами веб-сайта. Его внимание может привлечь яркий заголовок или попавшееся на глаза незнакомое слово, да мало ли что! А кроме того, и курсор мыши под его рукой может немного задрожать. А компьютерный бот не мешкая заявит, что он, мол, не бот!

ХАКЕРЫ ЕЩЕ НЕ СКАЗАЛИ СВОЕГО ПОСЛЕДНЕГО СЛОВА

Существует и ряд других параметров, позволяющих отличить человека от бота, но о них специалисты Google, по вполне понятным причинам, предпочитают умалчивать. Есть в запасе у них и визуальный тест, позволяющий в случае сомнений поставить окончательный диагноз (см. дополнительный текст справа).

Выходит, у разработчиков ботов появилась новая задача: как симитировать человеческие слабости? Для этого надо знать алгоритм программы-защитника, понять, какие именно «слабые места» выдают человека. Как видишь, работа непростая, но злоумышленники уже придумали, как обходить, например, фразу-ловушку «Я не робот». Вначале группа обычных людей целый день сидит за компьютерами, расшифровывая одну капчу за другой и входя на сотни сайтов. Затем эстафета передается роботам, а те уже как всегда безразличаю на форумах, крадут личную информацию, рассылают спам и тому подобное. Короче, теперь компании Google необходимо научиться распознавать не только ботов, но и людей-обманщиков. ■

КАПЧА И МЫШЬ

У планшетов и смартфонов мыши нет, поэтому за движением курсора не проследишь. Как же тогда отличить человека от бота? Google разработал визуальный тест: вместо распознавания букв и цифр требуется, например, выбрать из серии фотографий ту или те, который соответствуют заданному условию. Даже самая совершенная компьютерная программа не сумеет (пока!) отличить тигренка от котенка или, например, кошку, которая потягивается, от той, что высунула язык.

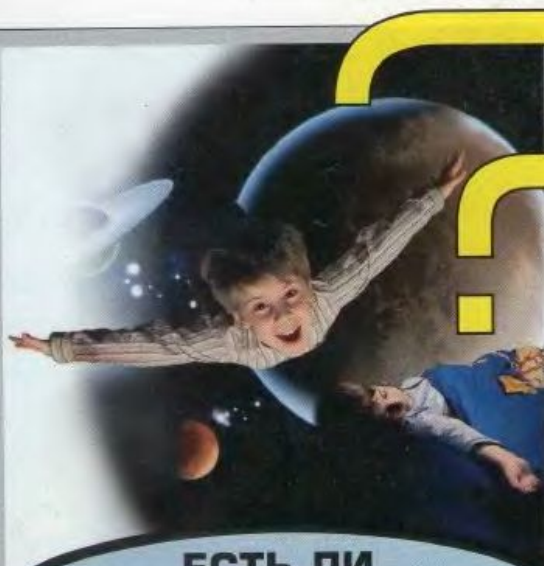


КАПЧА НА ЛЮБОЙ ВКУС

Миллионам пользователям сети приходится то и дело воспроизводить ряды нарисованных букв и цифр... есть о чем задуматься! Теперь к обычной капче (рисунок внизу) Google стал добавлять и другие задания: например, нужно определить номер дома на фотографии. Более того, и от ввода буквенной капчи можно извлечь пользу. Все старые книги, газеты, журналы

необходимо оцифровать, чтобы они не пропали со временем. Но компьютеры не всегда в состоянии разобрать текст. И теперь на помощь машинам будут приходить... пользователи, которым компания предложит часть такого текста в качестве капчи. То есть работу по оцифровке плохо читаемого текста будем делать мы, и притом совершенно бесплатно!





ЕСТЬ ЛИ

КАКАЯ-НИБУДЬ ПОЛЬЗА ОТ СНОВИДЕНИЙ?

Вопрос прислал Ниджат ШАФИРОВ
из Баку.



Некоторые ученые считают, что сон служит для отдыха организма, и с этой точки зрения сновидения только во вред, ведь если мы видим сны, значит, какие-то отделы нашего мозга продолжают работать. Однако существует немало легенд о том, как сновидения помогли ответить людям на тот или иной мучивший их вопрос. Например, физик Нильс Бор, автор планетарной модели атома, увидел свое открытие во сне, а другой нобелевский лауреат, Отто Лёви, во сне увидел схему эксперимента, доказывающего, что в передаче нервных импульсов задействованы химические процессы. Как объясняют такой «полезный» сон? После засыпания мозг не сразу «уходит в перезагрузку», сперва он как бы «архивирует» мысли, упорядочивая их. И вот тут-то и могут появиться правильные идеи, прийти к которым мешала масса других мыслей и рассуждений, либо просто подсказанные интуицией.

ЧЕЛОВЕК

ПРОИЗОШЕЛ ОТ БОГА ИЛИ ОТ ОБЕЗЬЯНЫ?

Вопрос прислал Артем ПИМОНОВ
из Новосибирска.



С точки зрения современной науки, — конечно от обезьяны! Только ученые не могут доказать это тем, кто считает иначе, потому что главным доказательством было бы воспроизведение процесса превращения обезьяны в человека в лаборатории.

БУДЕТ ЛИ

«ВЕЧНЫМ» ДВИГАТЕЛЬ С ПЛЮСОВЫМИ МАГНИТАМИ?

Вопрос прислал Владимир ЗИМЧЕНКО
по электронной почте.



Владимир, любой проект вечного двигателя — шарлатанство. Чтобы в этом не было никаких сомнений, нужно понимать, что такое двигатель. Это устройство, способное преобразовывать какую-либо энергию в движение, и при этом совершать полезную работу. Изобретатели же вечных двигателей предполагают, что их конструкция будет только отдавать энергию (например, вращая какой-нибудь механизм), не получая ее ниоткуда. Такое невозможно в принципе. А вот представить себе (чисто теоретически!) вечно движущийся механизм — можно. Колесо в абсолютном вакууме, подвешенное на подшипниках без трения, если его закрутить, будет вращаться вечно. Проблема лишь в том, что невозможно создать полную пустоту и отсутствие трения — без этих условий неизбежно возникнут силы сопротивления, которые и остановят это колесо.

ПОЧЕМУ

ЗЕМЛЯ НЕ ПРИТЯГИВАЕТСЯ ДРУГИМИ ПЛАНЕТАМИ?

Вопрос прислал Матвей Рендаков
из Москвы.



Все тела притягиваются друг к другу, поэтому Земля притягивается и к планетам, и к Солнцу, и даже к дальним созвездиям. Но сила притяжения зависит от массы тел и уменьшается пропорционально квадрату расстояния между телами. То есть если расстояние между телами увеличилось вдвое, сила притяжения снизилась в 4 раза, если — втрое, то в 9 раз... Притяжение далеких планет на практике никак не сказывается на нашей жизни, но при движении вокруг Солнца точные орбиты планет не идеальны, они чуть-чуть искривлены взаимным притяжением. Кстати, мы считаем, что сила притяжения заставляет Луну вращаться вокруг Земли. Но ведь и Земля притягивается Луной, то есть они как бы крутятся вокруг друг друга! Их взаимный «танец» напоминает движение двух камней разного веса, связанных веревкой, которую раскрутили над головой и бросили.

Письмо в рубрику «Вопрос-ответ» отправь по адресу:

119071 Москва, 2-й Донской пр-д, д. 4., «Эгмонт»,

журнал «Юный эрудит». Или по электронной почте:

info@egmont.ru (в теме письма укажи: «Юный эрудит».

Не забудь написать свое имя и почтовый адрес.)

Вопросы должны быть интересными и непростыми!

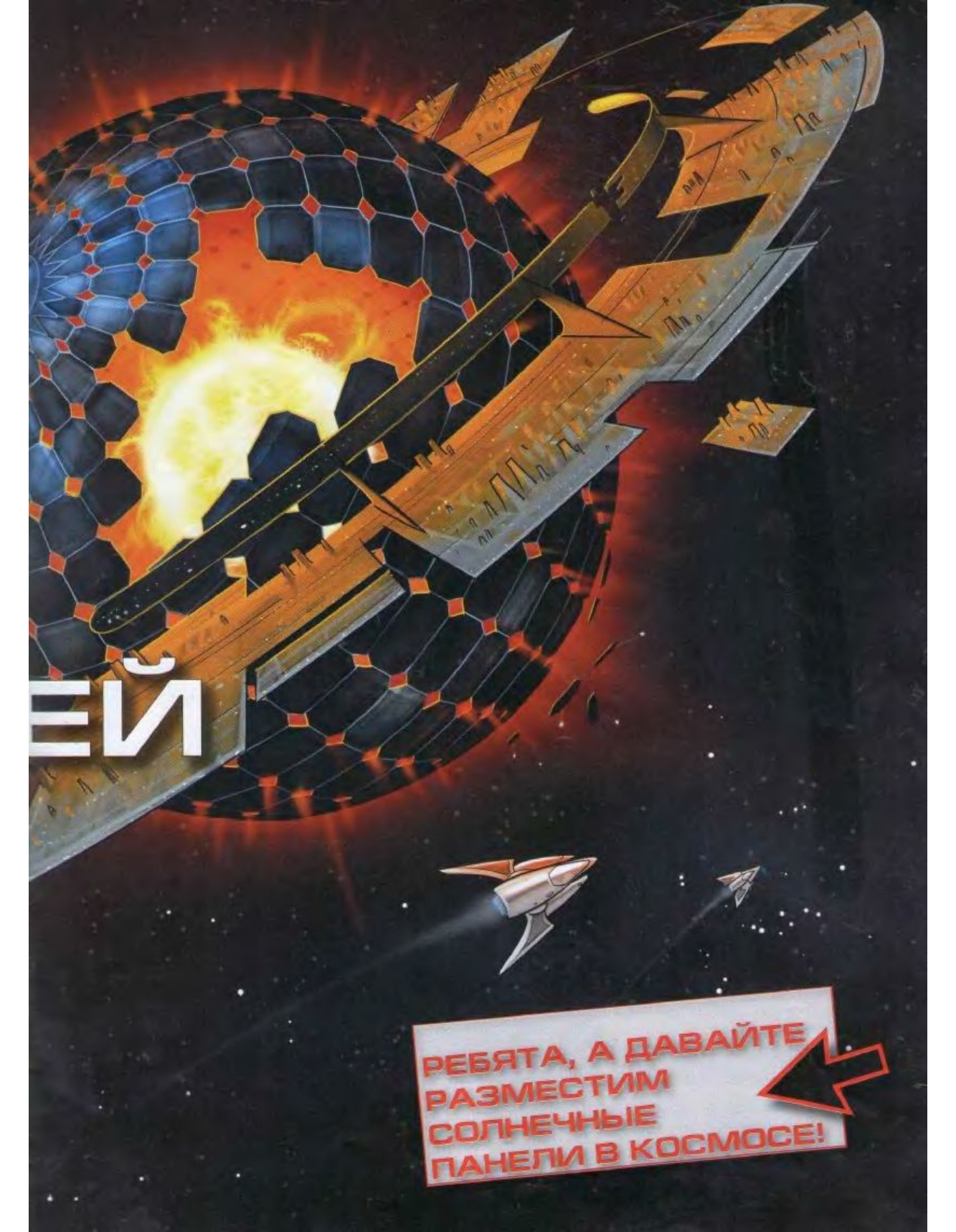
Более полувека назад был предложен оригинальный способ поиска внеземных цивилизаций — тех, что смогли укротить энергию своих солнц.

□ Рене Кюийерье

В ПОИСКАХ ПОКОРИТЕЛЕЙ СОЛНЦ

Американец Ричард Карриган известен не только работами в области физики элементарных частиц, но и неустанным желанием отыскать инопланетных братьев по разуму. Недаром он является активным участником проекта SETI (аббревиатура от англ. *Search for Extraterrestrial Intelligence*), цель которого — поиск внеземных цивилизаций и возможное вступление с ними в контакт. Вот Ричард Карриган и взялся «просеять сквозь сито»... звездное небо в надежде отыскать то, что специалисты, а заодно с ними и просто любители фантастики называют «сферами Дайсона». Работа хоть и трудоемкая, но чрезвычайно увлекательная! Впрочем, суди сам! Итак, в 1960 году британский физик Фримен Дайсон пришел к неутешительному выводу, что уже не за горами день, когда мы не только сожжем в двигателях всю имеющуюся

на Земле нефть, но и исчерпаем запасы урана, без которого останутся атомные электростанции. Хочешь не хочешь, а придется осваивать солнечную энергию! Проблема заключается в том, что энергетические потребности человечества в среднем ежегодно возрастают на 0,5%, а значит, можно подсчитать, что уже к 3871 году на планете не остается ни единого квадратного сантиметра (!) свободной площади для установки новых солнечных панелей! Следовательно, рано или поздно кто-нибудь обязательно да предложит: «Ребята, а давайте разместим солнечные панели в космосе!» И это будет поистине светлая мысль!



ЕЙ

РЕБЯТА, А ДАВАЙТЕ
РАЗМЕСТИМ
СОЛНЕЧНЫЕ
ПАНЕЛИ В КОСМОСЕ!

ОБЪЕКТЫ С ИНФРАКРАСНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

1 При разложении солнечного света видно, что помимо видимого цветового спектра — от фиолетового до красного — он содержит ультрафиолетовые (УФ) и **инфракрасные лучи** (ИК). Изображенная на схеме «волна» характеризует небесное тело, раскаленное до температуры **6000 кельвинов (К)** — температуры поверхности Солнца. Если представить, что инопланетяне изучают в телескоп Солнце, то при особом везении они могли заметить и небольшую «волну» инфракрасного излучения (на схеме она сильно преувеличена) от пролетающей мимо Земли, нагретой примерно до 300К.

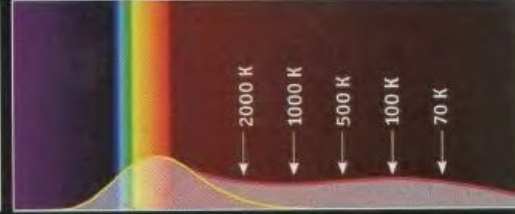
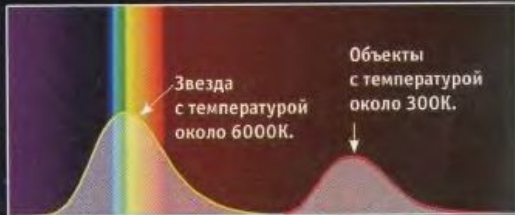
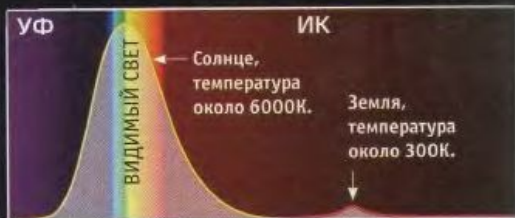
2 Пояс панелей, расположенный на расстоянии 150 миллионов километров от звезды (столько же, сколько от Земли до Солнца), скрывает звезду от наблюдателя, а потому 6000К дадут значительно меньшее количество волн видимого света, зато неестественно возрастет количество инфракрасного излучения, соответствующего 300К.

3 Полностью завершенная сфера Дайсона выглядит как светило, испускающее столько же энергии, как и Солнце, но энергия эта излучается в виде инфракрасных волн в 300К.

4 Некоторые гигантские звезды на склоне своего жизненного пути раздуваются в насыщенный углеродом пузырь газа и пыли, их тогда называют «красными гигантами». Оболочка поглощает видимый свет, зато инфракрасное излучение светит ярко, так что такая звезда напоминает сферу Дайсона. Различие заключается в том, что в этом случае нередко наблюдаются спады или, наоборот, пики волн, вызванные содержащимися в пыли молекулами, которые поглощают и вновь излучают ряд инфракрасных лучей.

5 Новорожденные звезды также окружены облаком газа и пыли, испускающим инфракрасное излучение. Но поскольку здесь плотный «кокон», а не «пузырь», как у красных гигантов, то и инфракрасные лучи соответствуют всей температурной шкале, от внутренних наиболее горячих зон до внешних более холодных.

ИЗЛУЧЕНИЕ



HUBBLE/NASA

L. CALADA / ESO / SPITZER

GREGOIRE STRADE

ТЕРМИНАЛ

Кроме видимого спектра, Солнце излучает **инфракрасные лучи**, которые человеческий глаз уловить не способен. Такое излучение присуще любому нагретому телу, и это излучение усиливается с повышением температуры, а следовательно, и с увеличением скорости движения молекул.

ТЕРМИНАЛ

Кельвин (К) — единица измерения температуры; точкой отсчета шкалы является абсолютный ноль, равный $-273,15^{\circ}\text{C}$. Температуры ниже этой просто не бывает, поскольку при 0К молекулы пребывают в состоянии минимального движения. 300К соответствует 27°C (средняя температура возле поверхности Земли равняется примерно 15°C , то есть 288К).



► Действительно, если солнечные панели расставить вокруг Солнца, то они будут ловить ту энергию, которая на Землю не попадает, а просто рассеивается в космическом пространстве.

ОБИТАЕМЫЙ КОСМОС

В настоящее время нам достается лишь половина миллиардной части солнечной энергии, всё остальное уходит в никуда! Если же окружить светило множеством панелей, мы получим феноменальный источник энергии! А если их расположить от Солнца на расстоянии земной орбиты, то есть там, где существует идеальная температура для сохранения воды в жидком состоянии, у нас появится возможность строить возле панелей обитаемые объекты. В результате человечество получит пригодную для жизни территорию, в десять тысяч миллиардов раз превышающую площадь нашей планеты. Теперь ты понял, какая замечательная штука эта сфера Дайсона?

Безусловно, чтобы осуществить столь грандиозный проект, людям придется преодолеть соответствующие по масштабу трудности. И первое, что приходит на ум: где взять столько строительных материалов, чтобы воздвигнуть сферу диаметром в 300 миллионов километров? Тут никаких запасов Земли не хватит! Впрочем, по мнению Дайсона, чего-чего, а строительных материалов в нашей Солнечной системе хоть отбавляй — почему бы, например, не «демонтировать» несколько гигантских планет типа Юпитера?

По подсчетам ученого, на сооружение сферы уйдет примерно три тысячи лет.

Срок, что и говорить, немалый, однако ничего нереального в предложенном проекте нет. Достаточно вспомнить китайских императоров, которые затеяли не менее безумный проект — окружить свою огромную страну защитным укреплением, то есть знаменитой Китайской стеной. Ее строили примерно тысячу восемьсот лет... Вот лучшее доказательство того, что люди способны реализовывать долгосрочные проекты!

НЕВИДИМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

Почему бы не предположить, что любая цивилизация, достигнув определенного уровня, сталкивается с той же проблемой нехватки природных ресурсов, что и мы? И в этом случае инопланетянам, достигшим высокой стадии развития, вполне могла бы прийти в голову такая же идея по размещению фотоэлементов вокруг их светил. И если эти инопланетяне опередили нас в развитии, они, возможно, уже воплотили ее в жизнь! Отыскать звезду, окруженную сферой Дайсона, легко, хотя она и становится... невидимой, ведь весь излу-

чаемый ею свет будет поглощаться элементами конструкции. Но энергия не аккумулируется внутри сферы, иначе бы инопланетяне, попросту говоря, поджарились бы как мясо в духовке. Панели нагреваются до температуры, близкой к той, что царит на родной планете разумных существ, а весь лишний огромный объем энергии в виде инфракрасного излучения сбрасывается в космос. А это значит, рассуждает Ричард Карриган, что если во Вселенной имеется мощный источник инфракрасного излучения, подобный тому, который исходит от обычного светила, а никакой звезды на этом участке небосвода не наблюдается, то велика вероятность того, что мы обнаружили... сферу Дайсона!

За тридцать лет исследований, проведенных с помощью инфракрасной орбитальной обсерватории IRAS (англ. *InfraRed Astronomical Satellite*), в нашей галактике удалось найти 245 889 источников инфракрасного излучения. Но не спешите радоваться! Существует немалое количество естественных астрономических объектов, испускающих инфракрасные лучи наподобие сферы Дайсона: например, умирающие гигантские звезды или, наоборот, новорожденные звезды, находящиеся в окружении пылевого облака (см. дополнительный текст на предыдущей странице). Короче, без тщательной сортировки не обойтись! Зато мы можем сказать, что на сегодняшний день предпринятое Ричардом Карриганом исследование — едва ли не единственный целенаправленный поиск внеземных цивилизаций, поскольку космическая обсерватория IRAS охватывает 96% небесного пространства.

Теперь тебе наверняка не терпится узнать, отыскались ли сферы Дайсона или нет? Увы, после классификации всех отобранных космических объектов оказалось, что практически все они являются естественными источниками инфракрасного излучения. Однако осталось еще 16, о которых трудно сделать однозначный вывод! «А три из них и вовсе весьма и весьма любопытны», — осторожно говорит ученый (см. дополнительный текст на следующей стр.).



**ПОЧЕМУ БЫ НЕ
«ДЕМОНТИРОВАТЬ»
НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ
НЕСКОЛЬКО
ГИГАНТСКИХ
ПЛАНЕТ ТИПА
ЮПИТЕРА?**



В ГАЛАКТИКЕ НАСЧИТЫВАЕТСЯ 16 СФЕР ДАЙСОНА?

IRAS 20369+5131

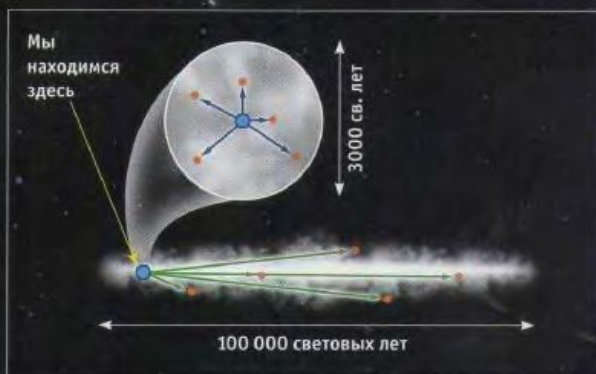
Предполагаемая температура: 376 К
Расстояние от Земли: 137 световых лет
Созвездие: Лебедя

IRAS 20331+4024

Предполагаемая температура: 177 К
Расстояние от Земли: 147 световых лет
Созвездие: Лебедя

IRAS 16406+1406

Предполагаемая температура: 538 К
Расстояние от Земли: 179 световых лет
Созвездие: Змееносца



Перед тобой все 16 космических объектов с инфракрасным излучением (красные точки), обнаруженные спутником IRAS. Каждый из них вполне может оказаться сферой Дайсона, поскольку характер их излучения не позволяет однозначно утверждать, что речь идет о естественных небесных телах типа красных гигантов. Сложность заключается в том, что нам неизвестно, на каком расстоянии от Земли они располагаются. Если мы имеем дело со сферами Дайсона, то они должны быть поближе к нам (примерно в 3000 тысячах световых лет, иначе их не удалось бы обнаружить: энергии не хватило бы!). Но тогда они были бы разбросаны по разным направлениям Вселенной (голубые стрелки на схеме в рамке). Но поскольку

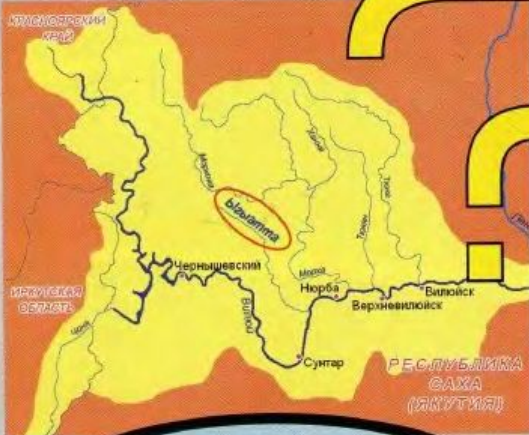
все они выстроились в одной плоскости Млечного Пути, их орбиты, по всей видимости, пролегают на значительном удалении от нашей планеты (зеленые стрелки). Тут срабатывает эффект перспективы: расположенные на разных высотах предметы сближаются, если смотреть на них издали. Вот и получается, что эти источники инфракрасного излучения скорее всего являются красными гигантами, но столь далеко расположенными от Земли, что нам трудно определить их точные характеристики. Расстояния от Земли трех основных кандидатов на принадлежность к сферам Дайсона рассчитаны, исходя из предположения, что по количеству излучаемой энергии они идентичны Солнцу.

ЗАГАДОЧНЫЕ НЕБЕСНЫЕ ТЕЛА

Для окончательного определения природы таинственных космических объектов необходимо провести дополнительные исследования. В первую очередь – уточнить расстояние, а заодно и попытаться обнаружить другие виды излучения, типа радиоволн или лазерных лучей, которые свидетельствовали бы о наличии технологической деятельности. Какой же напрашивается вывод? Приходится признать, что если в нашей галактике и существуют высокоразвитые цивилизации, способные строить сферы Дайсона, то их совсем немного. Но скорее всего либо инопланетян, увы, нет, либо они недалеко ушли от нас в технологическом отношении,

либо... идея слишком уж фантастична! Впрочем, шансы найти искусственный источник инфракрасных сигналов пока еще сохраняются. ■

**НА СТРОИТЕЛЬСТВО
СФЕРЫ ДАЙСОНА
УЙДЕТ 3000 ЛЕТ!**



ПОЧЕМУ В РУССКОМ ЯЗЫКЕ НЕТ СЛОВ, НАЧИНАЮЩИХСЯ НА БУКВУ «Ы»?

Вопрос по электронной почте прислал
Максим МЯГКИХ.



В фонетике (науке, изучающей звуки речи) существует термин «протеза» – им обозначают присоединение какого-нибудь звука в начале слова для удобства произношения. Ученые предполагают, что язык в современной форме появился 100 тысяч лет назад: людей тогда было мало, племена редко контактировали друг с другом, и немудрено, что в каждой группе людей появились свои слова и свои особенности произношения. В свою очередь, произношение наложило отпечаток на «механику» речевого аппарата. Существует мнение, что из-за этой «механики» предкам славян было трудно произносить букву «Ы» в начале слова, и они стали использовать протезу – ставить другой звук перед «Ы». А в испанском языке нет слов, начинающихся с букв «S» и согласной (sc-, sp-, st-...) – перед этим сочетанием всегда ставится протеза в виде буквы «E». Говорят, испанцы, изучающие русский язык, поначалу просто не могут выговорить такое слово, как, например, «стена», – они на автомате произносят «эстена». Кстати, знаешь ли ты, что все слова в русском языке с буквой «Ф» заимствованы (в основном, из греческого языка)? Наши предки обходились без этого звука, так же, как японцы обходились без звуков «Л» и «Ж», «Ш», «Е», а китайцы – без «Р».

Письмо в рубрику «Вопрос-ответ» отправь по адресу:
119071 Москва, 2-й Донской пр-д, д. 4., «Эгмонт»,
журнал «Юный зрудит». Или по электронной почте:
info@egmont.ru (В теме письма укажи: «Юный зрудит».)
Не забудь написать свое имя и почтовый адрес.)
Вопросы должны быть интересными и непростыми!

СКОЛЬКО АТОМОВ НА ЗЕМЛЕ, И КАК ИХ ПОДСЧИТАТЬ?

Вопрос по электронной почте прислал
Филиус САЙФУЛЛИН.



Земля состоит из примерно 135 квиндециллионов атомов (135 с 48 нулями). Для расчета необходимо знать общую массу Земли (с большой точностью ее высчитали еще в XIX веке, исходя из ускорения свободного падения) и знать, какая часть земной массы приходится на тот или иной химический элемент. С этим сложнее, но тем не менее существуют таблицы, в которых состав Земли указан до миллионных долей процента. Далее нужно разделить общую массу каждого элемента на массу его атома. Разумеется, никакой прибор не в состоянии «взвесить» атом, но узнать его массу можно косвенным путем. Первый такой опыт был проделан в 1908–1913 годах. Сегодня ученые могут считать массу атома более чем 20-ю способами.

ВСЕ ОБЪЕКТЫ СТРЕМЯТСЯ К ЦЕНТРУ ЗЕМЛИ, И ТОЛЬКО ПЛАМЯ – ВВЕРХ.

ПОЧЕМУ?

Вопрос прислал Илья АДАУРОВ
из г. Ступино.



Илья, ты не прав: мячик, опущенный на дно реки, тоже будет стремиться вверх, потому что он легче воды. Точно так же и пламя, состоящее из раскаленных газов, легче атмосферного воздуха, а потому и поднимается вверх. Почему горячие газы пламени легче воздуха? Чем выше температура, тем быстрее движутся молекулы. Представь два бильярдных поля – на одном шары катаются с маленькой скоростью, на другом – с высокой. Ясно, что, стукаясь друг о друга, сильнее будут разлетаться те, чья скорость выше. То же и с молекулами: в горячем газе они разлетаются сильнее, и пустое пространство между молекулами газа увеличится. Значит, если в одинаковые объемы поместить горячий газ и холодный, горячий будет весить меньше. Надеемся, тебе понятно, зачем нужны горелки, разогревающие воздух внутри оболочки воздушного шара?

ШЛЕМ ВИРТУАЛЬНОЙ
ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ – МЕЧТА ЛЮБОГО
ГЕЙМЕРА! НАМ, В НАШЕЙ РЕДАКЦИИ,
ПОСЧАСТИЛИСЬ ИСПЫТАТЬ ЕГО
В ДЕЛЕ... ТЕПЕРЬ МЫ МОЖЕМ СО ВСЕЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ЗАЯВИТЬ:
СИЛЬНЫЕ ЭМОЦИИ ЕГО БУДУЩИМ
ВЛАДЕЛЬЦАМ ГАРАНТИРОВАНЫ!

□ Ромэн Раффжо

ГОЛОВОВОКРУЖ

«Осторожно, лейтенант, поблизости террорист!» Бросаюсь на землю очень вовремя – пуля просвистывает над моей головой. «Ну, держись», – думаю я и, резко обернувшись, стреляю. Мой противник падает как подкошенный. «Давай скорее, лейтенант! Следуй за мной!» – слышится ободряющий голос. Я послушно устремляюсь вперед, но продвигаться в джунглях – задача не из легких. О, только не это!.. Вражеский снайпер! Увы, слишком поздно его заметил, и вот я уже в семнадцатый раз погибаю на поле боя... Какому геймеру не хотелось бы полностью погрузиться в атмосферу любимой игры, той же Call of Duty (русский вариант – «Зов долга»)! Благо-

даря шлему виртуальной действительности Oculus Rift, придуманному в 2011 году 18-летним американцем (мастерской ему служил родительский гараж), такое очень скоро станет возможным. По внешнему виду устройство напоминает скорее маску горнолыжника, нежели аксессуар компьютерной игры. Внутри, прямо перед глазами, располагается экран, он-то и переносит тебя в объемный компьютерный мир. Шлем виртуальной действительности быстро покорила сердца посетителей игровых салонов всего мира, приходилось по часу ждать, чтобы лишь опробовать новинку. А сотрудникам нашего журнала повезло: нам прямо в редакцию привезли пробную модель, чтобы мы могли испытать ее и рассказать о »»

ТЫ НАХОДИШЬСЯ
ВНУТРИ ИГРЫ!



УЗНАЙ
БОЛЬШЕ

В Youtube можно увидеть немало роликов, посвященных шлему виртуальной действительности Oculus Rift.

ИТЕЛЬНОЙ ШЛЕМ



Под черным непроницаемым корпусом находится экран, воспроизводящий виртуальную действительность.

своих ощущениях читателей. Почему пробную? Да потому что устройство еще имеет ряд «слабых мест» и находится в стадии доработки.

Используемый в Oculus Rift **стереоскопический эффект** для получения объемного изображения люди применяют с... 1837 года, — именно тогда англичанин Чарльз Уинстон изобрел прибор, названный «стереоскопом». Получение эффекта объемного изображения основано на особенностях работы нашего мозга: мы воспринимаем «трехмерку», когда картинка, видимая одним нашим глазом, чуть смещена относительно той, которую видит другой глаз. Поместив таким образом перед нашим лицом два одинаковых изображения, немного отстоящих друг от друга, мы заставляем мозг воспринимать обе картинки как нечто целое, при этом часть деталей оказываются на переднем плане, а остальные отодвигаются на задний.

ПОГРУЖЕНИЕ В 3D

Однако Oculus Rift не довольствуется тем, что придает объем изображению: ему по силам воссоздать иллюзию окружающего мира, так что можно почувствовать себя как бы внутри виртуального пространства. Для этого в шлеме используется акселерометр, анализирующий скорость и направление движения твоей головы, а также гироскоп, вычисляющий угол ее наклона. Все собранные данные поступают в компьютер, а тот вычисляет угол твоего зрения и выдает соответствующую картинку на экран. Чтобы усилить иллюзию реальности, к Oculus Rift добавляется инфракрасная камера, которая закрепляется на компьютере. Она ловит сигналы излучателей, расположенных на шлеме, а следовательно, компьютер способен не только точно определять, где именно находится твоя голова, но и распознавать положение твоего тела: сидишь ли ты, стоишь или лежишь, находишься к нему лицом или спиной.

ЛАБИРИНТ УЖАСА

Принцип игры как нельзя прост: нужно выбраться из лабиринта.

Ты бежишь по мрачным коридорам с помощью обычного джойстика, каждый раз перед очередным поворотом осторожно заглядывая за угол — не спрятался ли там кто-нибудь.

И не дай бог, если монстр увидит тебя первым!



Чтобы виртуальный пейзаж соответствовал движениям головы, камера внимательно следит за излучателями (белые точки на корпусе шлема Oculus Rift).



АМЕРИКАНСКИЕ ГОРКИ НА ДОМУ

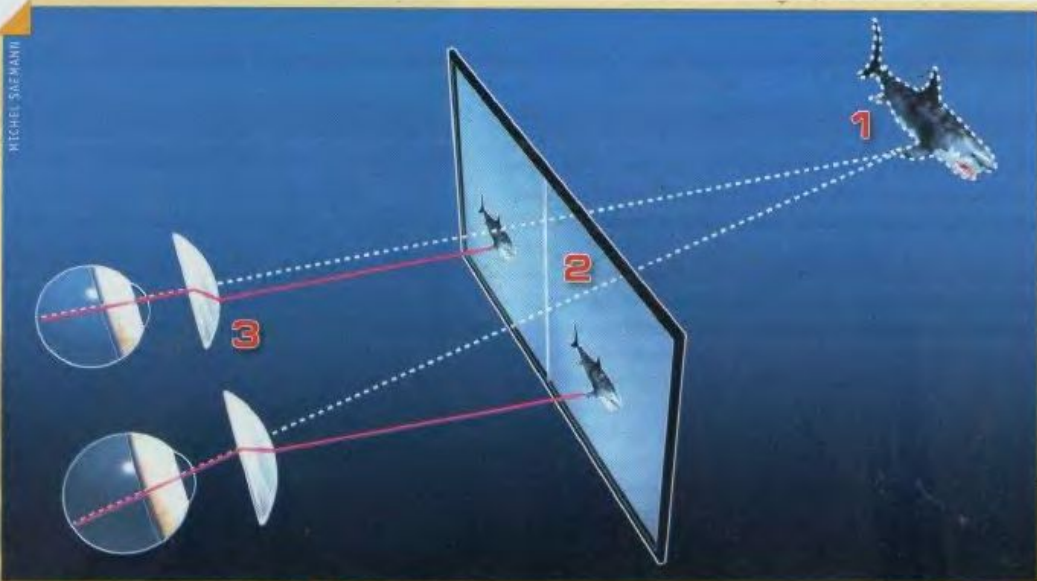
Технические характеристики — это, конечно, важно и интересно, но гораздо лучше увидеть всё воочию. И надо признать, что новый гаджет производит во всех смыслах головокружительный эффект. Мы испытали различные программы (см. дополнительные тексты), и все прошли на ура! Oculus Rift идеально подходит для шутеров, то есть стрелялок. И кстати, уже существует 3D вариант игры Half Life (рус-

ТЕРМИНАЛ

Стереоскопический эффект — способ создания объемного восприятия из двухмерных (2D) изображений.



ПОЧЕМУ СОЗДАЕТСЯ ОБМАН ЗРЕНИЯ?



Когда ты замечаешь настоящую акулу **1**, твой мозг воспринимает два слегка отстоящих друг от друга изображения, увиденных глазами, и соединяет их, создавая объем. На экране Oculus Rift (слишком крошечном, чтобы на нем было удобно что-то смотреть без увеличивающих линз) для каждого глаза выводится особое изображение **2**. Чтобы мозг прочитал их как единое целое, необходимо, чтобы они проникли в глаза тем же путем, как если бы исходили от расположенной вдали настоящей акулы (голубые пунктирные линии). Однако при этом следует учитывать смещение световых лучей при прохождении через линзы **3**: именно поэтому смещается и изображение на экране (фиолетовые линии).



ский вариант – «Период полураспада»). Ее демоверсия производит очень сильное впечатление! А еще можно прокатиться, не слезая со стула, на американских горках и вдоволь, до головокружения, накувыркаться. Предвижу твой вопрос: если всё так просто и гениально, почему же Oculus Rift до сих пор нет в магазинах? Ну, во-первых, не каждый ►►

СРЕДИ РЫБ (OCEAN RIFT)

Разве плохо погрузиться в глубины океана и поплавать среди рыб и китов? Хочешь – любуйся издали, а хочешь – подплыви поближе. Но с акулой будь поосторожнее и не хватай хищницу за хвост, а то, неровен час, увидишь ее зубастую пасть!



с ним справиться: вначале необходимо подключить множество проводов, установить различные драйверы и должным образом настроить экран. Словом, специалистам пришлось провозиться несколько часов с редакционными компьютерами, чтобы настроить шлем. А еще желательно максимально адаптировать устройство к пользователю, то есть задать ряд индивидуальных параметров: расстояния между зрачками, между глазами и шеей, между глазами и экраном. Это позволит компьютеру точнее выстроить алгоритм подачи изображений, а значит, и улучшить качество объемного изображения. Во-вторых, как мы уже говорили, устройство еще требует усовершенствования.

МОЖНО И ЗАБОЛЕТЬ!

Шлем виртуальной действительности, к сожалению, еще далек от идеала. Так, использующиеся для создания стереоскопического эффекта линзы (см. схему на предыдущей странице) увеличивают изображение более чем в двадцать раз! А это значит, что очень быстро начинаешь видеть пиксели, то есть цветные точки, с помощью которых создается изображение, хотя и не настолько, чтобы утратить веру в виртуальный мир.

Гораздо хуже, и в этом как раз и заключается главный недостаток Oculus Rift, что человек после его использования может действительно неважно себя почувствовать. При плохо настроенной графике геометрия предметов сильно искажается, например, стороны куба выглядят как ромбы, что сильно напрягает мозг, предпочитающий видеть четкие и понятные контуры. А если мозг теряет ориентацию, то и чувство тошноты обеспечено. Кроме того, надо учитывать, что время ожидания появления картинки на мониторе хоть и невелико, но всё же изображение слегка отстает от того движения, которое твой мозг ожидает увидеть. Это особенно заметно в ситуациях, где счет идет на доли секунды, например, при спуске на лыжах по виртуальному горному склону.

OMNI

Virtuix

ТЕРМИНАЛ

Информационный алгоритм представляет собой последовательность операций при решении компьютером поставленной перед ним задачи.

Время ожидания – временной промежуток между подачей команды и ее выполнением.

На голове Oculus Rift, а под ногами подвижная платформа: игрок будет не только полностью погружен в атмосферу игры, но и сможет перемещаться без мышки и джойстика.

ПУТЕШЕСТВИЕ НА СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС (POLAR SEA 360°)

Обладатели смартфонов могут обойтись и без шлема виртуальной действительности. Сняты 6 круговых фильмов с видеоохватом в 360°. Смартфон помещается в специальную картонную «камеру» (она стоит около 12 евро), и через несколько секунд ты оказываешься на Северном полюсе: крутись во все стороны, вращай головой, наслаждайся...



ARTE/POLAR SEA 360



ROMAN JEHANHO

ГОЛОВОКРУЖИТЕЛЬНО... В БУКВАЛЬНОМ СМЫСЛЕ СЛОВА.



Подобный разбой для наиболее чувствительных людей чреват возникновением морской болезни.

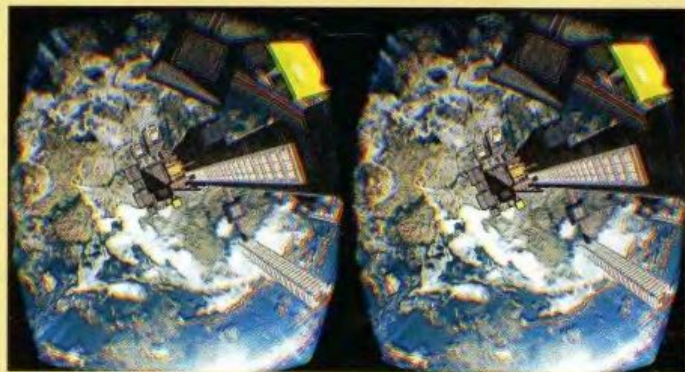
ОСТАЕТСЯ НЕМНОГО ПОДОЖДАТЬ...

Теперь ты понимаешь, почему шлем виртуальной действительности до сих пор большая редкость. Инженеры компании в настоящее время вовсю трудятся над последней моделью, в которой уменьшено время ожидания и добавлены радионаушники. Через несколько месяцев все недостатки будут устранены, и тогда уже наступит пора говорить о запуске гаджета в массовое производство. Впрочем, для тех нетерпеливых юзеров, которые не в силах дождаться выхода Oculus Rift, в продажу выпущен промежуточный вариант шлема виртуальной реальности, разработанный для компании «Samsung». В него вставляется серийный смартфон Galaxy Note 4, который и служит экраном.

И хотя долгожданную новинку, бесспорно, ожидает блестящее будущее, у нее уже появились и убежденные противники. Немало врачей озабочены негативным влиянием 3D технологий на здоровье людей. В первую очередь медики не советуют разрешать детям до шести лет пользоваться подобной техникой, это слишком опасно для их неокрепшего зрения. После достижения 13-летнего возраста риск значительно уменьшается, и тем не менее, по убеждению врачей, экран всё равно не должен располагаться слишком близко к глазам, а это, как ты понимаешь, весьма проблематично для пользователя Oculus Rift, ведь здесь до экрана всего лишь 4 см!

ПРЫЖОК В ПРОПАСТЬ

Oculus Rift как нельзя лучше подходит любителям острых ощущений: в любой момент можно прокатиться на американских горках либо прыгнуть в пропасть (см. фотографии внизу). Задача игры заключается в том, чтобы удачно приземлиться и набрать призовые очки. Головокружение и сильные эмоции во время прыжка тебе обеспечены.



DOC/AWESOME

Не знаем, как вреда, а удовольствия шлем виртуальной действительности принесет много! Несомненно, не пройдет мимо этого изобретения и кинематограф. Уже сейчас идет обработка известных 3D фильмов для их просмотра в новом формате, в частности это касается фильма «Гравитация» с Сандрой Буллок. Ты сможешь не только следить за героиней, будто находясь неподалеку от нее, но и вращать головой при этом, если захочется узнать, что происходит сбоку или сверху. Поможет Oculus Rift и тем, кто захочет быстро, не выходя из дома, попутешествовать. Выбирай архитектурный объект или музей по вкусу и гуляй, сколько хочешь, а поскольку все виртуальное, то можно посетить даже висячие сады Семирамиды в древнем Вавилоне! И всё же главное предназначение шлема Oculus Rift – игровая индустрия. Так что, на наш взгляд, единственная возможная проблема тут – как вовремя остановиться и выйти из игры! Читатель может спросить: а как же играть, если ты в шлеме и не видишь мышь или джойстик? Решение проблемы уже найдено, и оно под стать самому гаджету. Игрок находится на специальной платформе, по которой можно не только ходить, но и бегать (см. фотографию слева). Обутые в особые башмаки ноги скользят по поверхности платформы, а твой герой аналогичным образом передвигается в виртуальном пространстве. «Ну что, лейтенант, ты готов вступить в новую схватку с врагами?» ■



ROMAN JERMANO

ВЫВОДИМ НА ПЕЧАТЬ... ЛУННУЮ Б

► Ромен Раффжо

Первую обитаемую лунную базу, назовем ее «Лунар-1», вполне возможно, построят необычным способом. Она будет... напечатана на 3D-принтере! Чтобы узнать, как это произойдет, давай перенесемся в будущее и послушаем рассказы трех покорителей Луны.

Первые колонисты

Джереми Депенуа, астрохимик, 8 мая 2035 года: «Последний день моего пребывания на Луне преподнес мне отличный подарок: прибыла новая партия жилых модулей! Ура! Уже пять лет, как существует наша база «Лунар-1», и вот теперь настала пора заняться ее расширением! Немногом более десяти лет назад Европейское космическое агентство (ESA) приступило к строительству базы. Началось всё с череды коротких экспедиций, напоминавших тот легендарный полет корабля «Аполлон-11» в 1969 году, когда на поверхность нашего естественного спутника впервые ступила нога человека. Астронавты в течение нескольких дней оставались на Луне, после чего оправлялись восвояси. Такие короткие экспедиции позволили методично изучить весь бассейн Южного полюса — Зйткен, и в 2024 году обнаружить там самый ценный из всех возможных природных ресурсов — воду, пусть и в виде льда! Таким образом, не только подтвердилась гипотеза о наличии воды на Луне, но и стало ясно: можно приступать к строительству лунной базы. В про-

АЗУ!

Каждый космический корабль доставляет на Луну одну капсулу, содержащую всё необходимое для постройки жилища на троих человек. Две автоматические руки выкладывают груз на поверхность Луны – и можно приступать к строительству (см. следующую страницу).

ГДЕ СТАВИТЬ БАЗУ?

Где же появится «Лунар-1»? ESA пока склоняется к Южному полюсу Луны, а точнее – к бассейну Эйткен, гигантскому кратеру диаметром более 2000 км (один из крупнейших кратеров в Солнечной системе, по площади больше Англии в 20 с лишним раз!) и 13 км глубиной. Поверхность его испещрена углублениями поменьше, и среди них особое внимание ученых привлекает кратер Шеклтон. На дно его, а это еще 4,2 километра вниз, почти никогда не проникает солнечный свет. Не менее важное обстоятельство: согласно американскому космическому агентству NASA, поверхность дна кратера может на 22% состоять из льда (температура здесь -200°C), а вода – важнейший элемент для строительства лунной базы. Корона Шеклтону очень удобна для установки солнечных панелей. А так как «день» на Южном полюсе длится около 25 земных суток, а «ночь» – всего лишь двое суток, солнечные батареи решат проблему снабжения базы электричеством. Но и это еще не всё! На полюсах поток смертоносной **солнечной радиации** движется по касательной к поверхности Луны, так что именно здесь наблюдается ее наименьшая концентрация. Короче говоря, лучшего места для колонистов, собирающихся провести на Луне длительный период времени, пожалуй и представить трудно!

ЮЖНЫЙ ПОЛЮС ЛУНЫ

Кратер Шеклтон

ТЕРМИНАЛ

Солнечная радиация представляет собой поток энергии (состоящий из видимого света, а также из инфракрасного и ультрафиолетового излучения). Наиболее мощные лучи разрушают клетки живых существ, но мы, к счастью, находимся под мощной защитой атмосферы и магнитного поля Земли.

тивном случае нам пришлось бы доставлять воду с Земли в огромных количествах, что делало затею практически неосуществимой, учитывая колоссальную стоимость доставки в космос каждого килограмма груза! Причем одно дело – доставить груз на МКС (Международную космическую станцию), вращающуюся по околоземной орбите на высоте 400 км (можно сказать, почти над головой землян), и совсем другое – на Луну, до которой лететь 300 000 км, а значит, и стоимость затраченного топлива возрастет в таком случае многократно. Экономии ради было принято решение строить базу из подручного материала, а именно, реголита – пыли, покрывающей лунную поверхность. Строительство завершили в 2031 году, после чего на «Лунар-1» начали прибывать группы из трех человек: астронавты, геологи-исследователи и ученые... Что касается меня, то я пробыл здесь полгода и всё это время занимался изучением кратера.

Собранные материалы отвезу на Землю, чтобы, проанализировав их в спокойной обстановке, попытаться ответить на главный интересующий меня вопрос: как образовался кратер – в результате удара кометы или астероида? Честно говоря, я рад, что возвращаюсь домой, хотя, конечно, немного грустно: не увижу, как будет расти наша база!

Строительство базы

Александр Переверзев, геофизик, 16 мая 2035 года: «Неделю назад Джереми уехал, а я остался: мне еще надо взять образцы грунта с поверхности кратера для определения времени его образования. Вечерами я теперь люблю, как автоматы

строят новые дома. В каждой капсуле содержится полный комплект для возведения уютного «гнездышка» для троих человек: стены из лунной пыли, а внутри надувная мебель. Наверняка кто-нибудь усмехнется, услышав такое – мол, не пятизвездочный отель! Спорить не стану, но согласитесь, ни из одного, даже самого шикарного отеля, не увидишь такое звездное небо и такие удивительные земные рассветы!»



1 НАДУВНОЙ КУПОЛ

Когда край капсулы открывается, из нее выходит находящийся под высоким давлением воздух, надувая огромную полусферу, сделанную из кевлара (необычайно прочная синтетическая ткань, используемая, в частности, для изготовления бронежилетов) – это и есть будущий дом астронавтов. А находится он внутри еще одной надувной полусферы, также из кевлара. Этот защитный купол послужит опорой при строительстве бункера, а иначе никак нельзя: атмосферы у нашего спутника нет, и поэтому дожди из крошечных метеоритов постоянно бомбардируют его поверхность. Камушки хоть и небольшие, но летящие на приличной скорости, и они вполне могут пробить купол даже из прочной кевларовой ткани, и тогда жильцам лунного дома несдобровать! Вторая опасность кроется в радиации: Луна, лишенная атмосферного щита, получает «по полной программе» все солнечные лучи, в том числе и самые вредоносные. Короче говоря, строить надо на совесть, чтобы жизни будущих поселенцев ничто не угрожало.



Фрагмент ячеистой стены лунного бункера... пока еще сделанный руками людей на Земле.

ПЕРЕХОДНОЙ ШЛЮЗ

ANTOINETTE LEVESQUE



Нельзя допустить, чтобы лунная пыль проникла на базу, поэтому скафандр оставляется снаружи. Астронавт погружается в него через специальное отверстие капсулы — переходной шлюз **А**. Коллега помогает надеть ранец

жизнеобеспечения с запасом кислорода и системой герметизации скафандра **Б**, после чего закрывает выходной люк **В**. Теперь комбинезон астронавта полностью автономен, и можно отправляться по своим делам.

3 ВИД ЖИЛИЩА ВНУТРИ

После завершения строительства бункера защитный купол сдувается, и вокруг обитаемого модуля остается пустое пространство. Такой «буферный пояс» предохраняет стены от повреждений, ведь реголит — абразивное вещество, а любой разрыв кевларовой ткани грозит жильцам дома фатальными последствиями: воздух, находящийся внутри, будет стремиться вырваться наружу. Надутыми являются не только стены дома, но и пол первого этажа, а также кровати. Когда же здесь появятся первые «лунатяне», они приведут в действие компьютеры и прочую научную аппаратуру, до сей поры терпеливо ожидающую своего часа в глубине капсул.



2 ПЕЧАТЬ БУНКЕРА

В капсулах находятся два строительных робота, снабженных ковшом и 3D-принтером. Их первая задача — собрать реголит. Искать не придется, он везде, куда ни повернешься. Лунная пыль собирается вокруг купола из кевлара, то есть на месте будущих стен бункера. После того как слой пыли достигнет толщины 1 см, роботы отпечатают на нем ячеистую сетку, она представляет собой прочные уплотнения (см. фото слева), наполненные пылью. Когда первый слой будет закончен, роботы нарастят новый сантиметровый слой реголита, распечатают на нем ячейки и примутся за следующий слой. И так в течение трех месяцев до тех пор, пока защитная полусфера из кевлара не исчезнет под толстым, в 15 м толщиной, куполом.

БЕТОН ИЗ РЕГОЛИТА



Наночастицы железа Возбужденные частицы Спящие частицы

Специалисты Европейского космического агентства намерены укрепить реголит с помощью излучателя микроволн, аналога обычной кухонной микроволновки. Лунная пыль содержит наночастицы железа, которые при воздействии на них микроволн приходят в возбужденное состояние, нагреваются до 1600°C, переходят в жидкое состояние и соединяются между собой. А после охлаждения их уже не отделить друг от друга! Такой процесс называется обжигом и используется он на Земле испокон веков: именно так укрепляют глиняные изделия, помещая их в огонь печи.

Жизнь на Луне

Лин Яо Джанг, инженер-энергетик, 15 апреля 2038 года: «Всё, работа сделана! Международный трехсекционный космический корабль готов стартовать к Марсу. Несколько недель он находился на окололунной орбите, заправляясь топливом, которое производится из льда кратера Шеклтон на заводе базы «Лунар-1». Только не надо думать, будто бы наша база превратилась в обычную заправочную станцию. Тут, на Луне, есть что исследовать и чем заниматься, да и домашняя жизнь

становится всё менее и менее спартанской. База полностью автономна и обеспечена водой, кислородом и энергией. А что касается всевозможных запчастей, то мы их сами здесь же и печатаем. Ведь реголит — это не только строительный материал, но и вечная головная боль — то и дело пробивает нашу аппаратуру, вот и приходится заниматься ремонтом. Сейчас нам с Земли каждые полгода отправляют лишь продукты, но уже скоро появится первая лунная оранжерея, а значит, и собственная свежая зелень. И знаете что... мне нравится моя жизнь! Я даже оставил заявку на участие в строительстве базы «Лунар-2» на Северном полюсе!

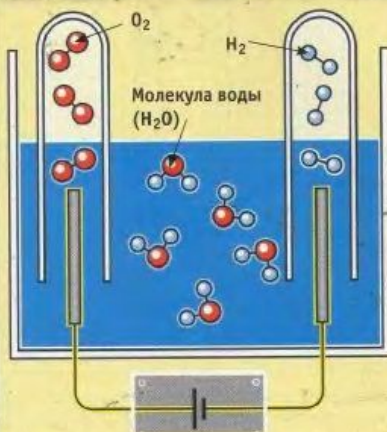
2 ТОПЛИВНЫЙ ЗАВОД

Благодаря электричеству солнечных панелей заводы будут расщеплять молекулы воды путем электролиза. Кислород и водород, полученные в результате электролиза, будут накапливаться в емкостях. Зачем? Дело в том, что у H_2 и O_2 есть одна очень важная особенность: при их смешивании под воздействием пламени возникает взрыв. Обуздай эту силу, и она будет толкать вперед космические корабли! Ну и конечно, часть кислорода пойдет на пополнение запасов воздуха.

ТЕРМИНАЛ

Электролиз — физико-химический процесс, при котором раствор разлагается на составные части при прохождении электрического тока.

ЭЛЕКТРОЛИЗ ВОДЫ



Электрический ток разрушает связи в молекулах воды, высвобождая атомы кислорода (O) и атомы водорода (H), которые в итоге соединяются в молекулы (H_2 и O_2) и накапливаются затем по отдельности в стеклянных емкостях в жидком виде — здесь, на Луне, сделать из газа жидкость нетрудно, ведь тут царят очень низкие температуры.

1 ШАХТЫ ПО ДОБЫЧЕ ЛЬДА

По соседству с Шектоном располагается еще один кратер, где имеется вода в виде льда. Это позволит не только обеспечить питьевой водой поселенцев «Лунара-1», но и гарантирует бесперебойную работу заводов.

Космический
трехкорпусный
корабль заправляется
на орбите, после чего
отправится на Марс.

4 ТЕЛЕСКОПЫ

Неподалеку от базы «Лунар-1» расположена обсерватория. Ее радиотелескопы улавливают **радиоактивное излучение** звезд, а следовательно, способны вести наблюдение за теми участками звездного неба, которые неподвластны оптическим телескопам, воспринимающим лишь видимый свет. Атмосфера Земли мешает проникновению радиоволн, а кроме того, они смешиваются с теми волнами, что в огромном количестве испускают наши мобильные телефоны, телевизоры и радиоприемники. На Луне же — никаких помех (ну, если не учитывать раций, с помощью которых лунные поселенцы общаются друг с другом)! Поэтому отсюда открывается уникальный вид на самые отдаленные уголки Вселенной.

ТЕРМИНАЛ

Радиоактивное излучение — вид испускаемой звездами электромагнитной энергии, наряду с другими, такими как видимый свет, ультрафиолетовые и рентгеновские лучи.

3 ПОЛНЫЙ БАК

Этот взлетающий модуль представляет собой цистерну с H_2 и O_2 топливом для исполинского космического корабля, находящегося на окололунной орбите. Такая громадина (корабль изображен в правом верхнем углу страницы) не смогла бы взлететь с Земли, поэтому три его секции были отправлены по отдельности, а затем, уже в космосе, их соединили в единое целое. Опустевшие топливные баки корабля наполнились топливом, произведенным из лунного льда, и теперь ракета может покинуть «рейд», чтобы отправиться в сторону Марса!

5 РАЗВИТИЕ БАЗЫ

Соединив несколько модулей, можно построить супербазу, в которой хватит места сразу для нескольких постоянных бригад. Можно вместе работать и отдыхать, не высывая нос наружу. Чтобы соединить модули, в готовом бункере проделывается отверстие, куда вставляется новая капсула. Ну а дальше всё идет по уже знакомому сценарию: на свободном конце капсулы разворачивается купол из кевлара, и остается только подождать, когда роботы покроют его реголитом.

ВСЁ КАК У ЗВЕРЕЙ!

Миллионы лет эволюция отшлифовывала живые организмы, доводя их до совершенства. Так почему бы инженерам не воспользоваться ее трудами?

ЧТО ТАКОЕ БИОНИКА

Бионика – прикладная наука, цель которой – применить в технических устройствах принципы и структуры, встречающиеся в живой природе. Иными словами, инженеры-бионики внедряют в свои изделия решения, заимствованные у живых организмов. И надо заметить, у природы есть чему поучиться, ведь естественный отбор – отличный тест на пригодность! Сегодня мы расскажем о нескольких новинках в области транспорта, в которых «природное наследие» выражено настолько ярко, что их даже назвали «Робототехнический Дельфин», «Автомобиль-рыба» и «Автомобиль-краб».

РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЙ ДЕЛЬФИН

«Робототехнический Дельфин» (Robotic Dolphin) на самом деле вовсе не робот в том смысле, в котором мы понимаем это слово. Это – некий гибрид маленькой подводной лодки и гидроцикла – у первой он унаследовал герметичный корпус и способность нырять под воду, у второго – отличную динамику и легкость. А в целом, Robotic Dolphin движется как настоящий дельфин: разогнавшись, он выпрыгивает из воды, чтобы затем нырнуть в глубину, проплыть там некоторое время, а потом опять взвиться над волнами...

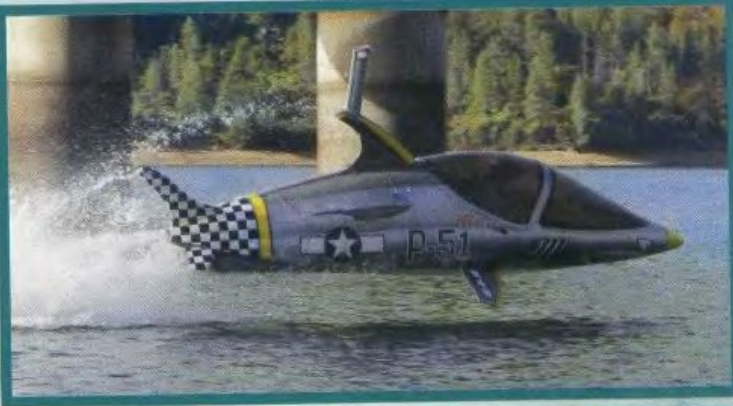
Но давайте разберемся, зачем живой дельфин выпрыгивает из воды? Расчеты, произведенные на основе математической модели его движения, показали, что выпрыгивая из воды, дельфин увеличивает свою скорость. Например, дельфин, плывший со скоростью 5 км/с, а затем выпрыгнувший из волн, прибавляет к своей скорости еще 3 м/с. Оно и понятно: вода оказывает большое сопротивление, но от нее можно оттолкнуться хвостом и пролететь какое-то расстояние, находясь в воздухе – среде, в которой сопротивление движению куда меньше.

Что ж, люди давно используют «полудельфиний» способ движения по воде: вспомни глассер, который несется над волнами, оставляя погруженными в воду лишь малую часть корпуса и гребной винт. Для чего же тогда нужен Robotic Dolphin с его сложными пируэтами? Да просто для удовольствия! Это необычное судно предназначено для любителей экстрима, его создала американская компания Seabreacher.

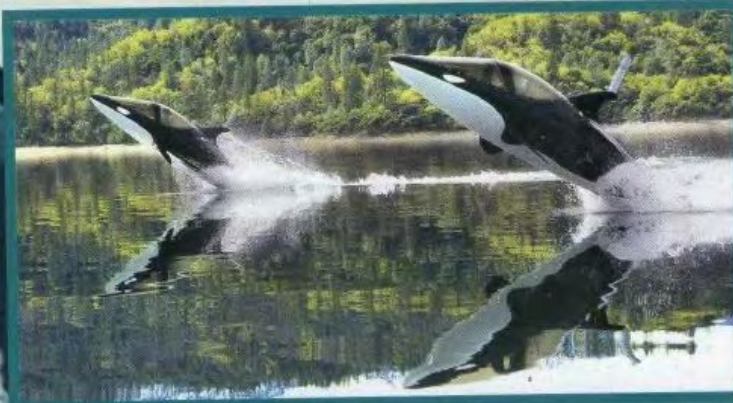




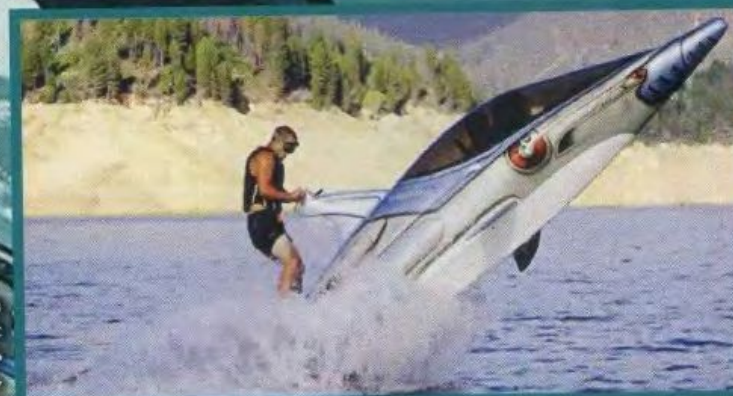
Robotic Dolphin успешно используется
для целей береговой охраны.



Роботы синхронно
выпрыгивают из воды
как стая дельфинов.



Для экстремалов
на «плавнике» Robotic
Dolphin есть
специальные ручки,
чтобы держаться.



АВТОМОБИЛЬ-РЫБА

Вообще-то под таким названием выступают две разные конструкции.

Первая – плод трудов студентов из американского университета Бригама Янга. Ребята решили сделать кузов своего транспортного средства максимально обтекаемым, а потому позаимствовали его форму у быстроходных рыб. И действительно, глядя на автомобиль, вспоминаешь не какого-нибудь медлительного сома, а стремительную акулу! Свое детище студенты построили для участия в ежегодном конкурсе на самый

экономичный автомобиль, и надо заметить, что условия этого соревнования чрезвычайно жесткие: участникам выдается всего 20 г бензина (четыре чайных ложки!) для пробега 16 км пути. Поэтому студентам пришлось основательно поработать над двигателем (он взят от обычной газонокосилки), рассчитать оптимальный режим движения (машина разгоняется и потом едет по инерции, заглушив мотор), ну и конечно, выверить все линии кузова, чтобы максимально снизить сопротивление встречного потока воздуха.



Нельзя сказать, что кабина просторна.



Поехали!



Мотор выключен. Движение по инерции.



ЕЩЁ АВТОМОБИЛЬ-РЫБА

Второй «рыбомобиль» — японский прототип компактного электрокара Fomm Concept One. Собственно, с рыбами его роднит только одно: в кузове автомобиля имеется герметичный отсек, наподобие рыбьего пузыря, благодаря которому машина может... плавать! Спрашивается, зачем маленькой городской машинке такое умение? Японские острова нередко подвергаются нашествиям цунами, и по мысли разработчиков, во время таких катастроф плавающий автомобиль может оказаться весьма кстати. Причем, машина будет не просто бултыхаться в воде: особая конструкция колес позволяет «отталкиваться» от воды и двигаться вперед. Не уверены, что это поможет, окажись машина на гребне 20-метровой волны, но в такой момент всё-таки лучше находиться внутри скромного Fomm Concept One, а не за рулем какого-нибудь навороченного «Лексуса»!



МАШИНА-КРАБ

Припарковаться между двумя близко стоящими машинами — задача непростая. Чего только не делали инженеры! Оснащали автомобиль выдвижным колесом, стоящим поперек (чтобы можно было затолкать машину вбок), электронными системами (самостоятельно паркующими автомобиль в узком пространстве) — и всё равно машина оставалась неуклюжей как черепаха, попавшая в щель между кроватью и стеной... Немецкие специалисты из Центра робототехники DFKI в Бремене обратили свое внимание на краба. И действительно, если ты пытался когда-нибудь поймать этого проныру, ты знаешь, как трудно это сделать: он ловко перебирается в гуще камней, протискиваясь в любую щель. А всё благодаря своим конечностям, которыми краб может двигать в разные стороны, под-

жимать и расставлять их. Собственно, по образу крабьих ног бременские инженеры и создали подвеску своего концепт-кара, получившего название «EOsscc2». Если машина движется по трассе, ее колеса расставлены максимально широко, для лучшей устойчивости. В тесноте машина «подбирает» колеса, становясь уже, и вдобавок при помощи руля водитель поворачивает не два, а все четыре колеса машины. То есть, автомобиль может двигаться не только вперед-назад, но и наискосок. Ну а чтобы водителю и пассажирам было удобно выбираться из протиснувшегося в щель автомобиля, его двери сделаны сдвигающимися вверх. И наконец, несколько таких машин можно соединить одну за другой — в автопоезд. Что он нам напоминает? Ну, конечно, гусеницу!

При таком положении колес машина едет боком точно как краб.



Марьон Вагнер

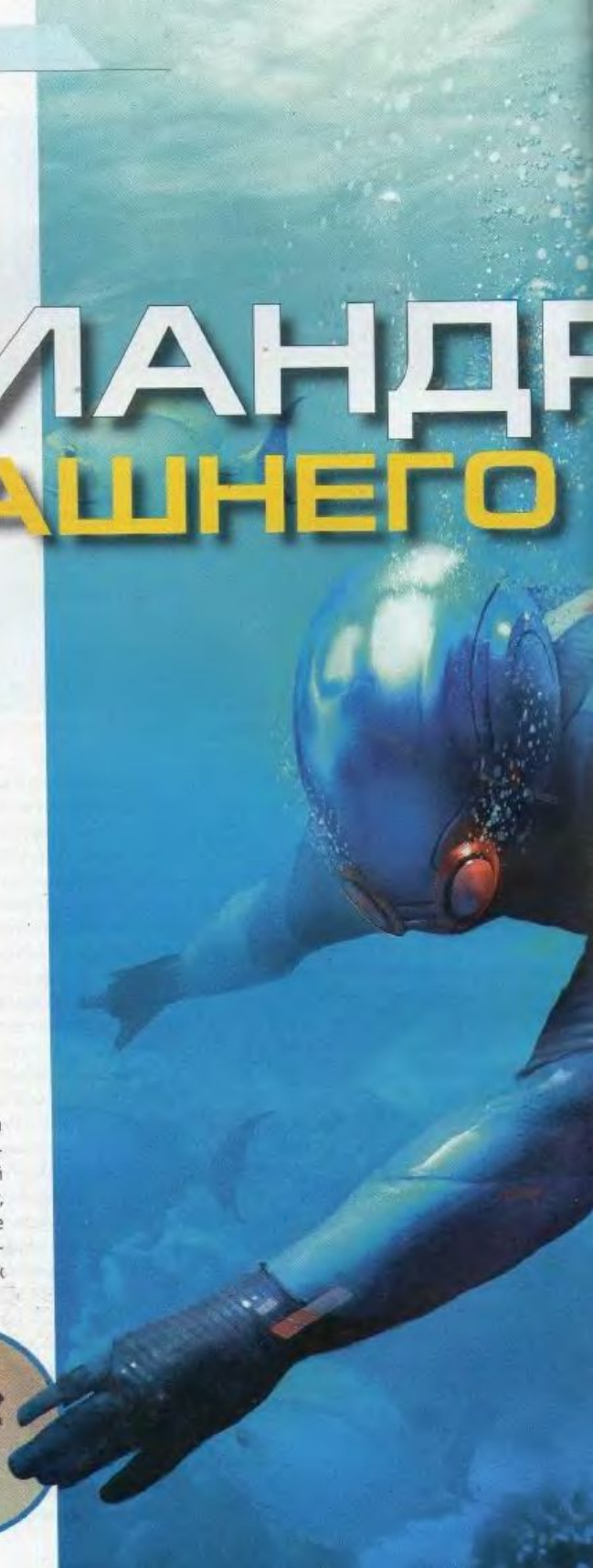
ИХТИАНДР ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ

Дышать под водой, как рыбы? Похоже, что это перестанет быть фантастикой! Благодаря открытию датских ученых появилась надежда, что в скором времени длительные подводные прогулки станут доступны каждому.



Супермен, Халк, Человек-Паук... Все эти герои комиксов давно уже превратились в кинозвезд. Вряд ли сыщется человек, который не знал бы, что Супермен обгоняет самолет, Человек-паук проносится по улицам, раскачиваясь на конце паутины, а зеленый великан ударом кулака разрушает здания. Однако не всем обладателям сверхвозможностей так

По мере того как запасы кислорода пополняются, цвет кристалла Аквамена переходит от красного (слева) к черному.





повезло. Вот взять, к примеру, Аквамена, человека-рыбу. На ум, конечно, сразу приходит схожий персонаж из фильма «Человек-амфибия» по роману Александра Беляева — но ведь больше-то и вспомнить некого! Странно, не правда ли, что столь яркий образ почему-то совершенно выпал из поля зрения современных кинематографистов? Если мы, простые смертные, способны продержаться под водой без специального оборудования кто десятки секунд, кто минуту, кто несколько, то Аквамену ничего не стоит плавать, не поднимаясь на поверхность, в течение многих часов! Разве столь удивительные способности не достойны воплощения на экране? Да не то слово! Только снять такой фильм чрезвычайно сложно, вот и не спешат сценаристы с режиссерами описывать подводные приключения супергероя. Ведь вместе с актерами на морское дно придется опускать целый съемочный коллектив: и режиссера, и операторов, и рабочих... Причем не разок-другой, а на протяжении всех съемок. Сложнейшая в техническом отношении задача, а значит, и ее решение обойдется в круглую сумму! Впрочем, вполне вероятно, что в ближайшие годы Аквамен всё же удостоится заслуженной кинематографической славы, но помощь придет вовсе не из Голливуда, а из Дании! Именно в этой стране был синтезирован небольшой красного цвета **кристалл**, который, по убеждению его создателей, позволит людям дышать под водой, подобно морским животным. Кристина Маккензи, автор открытия, в течение нескольких лет вместе со своей исследовательской группой изучала роль металлов в жизнедеятельности живых существ. А для того чтобы лучше понять свойства и скрытые возможности меди, железа, цинка, магния и прочих, датские ученые на основе каждого из металлов синтезировали кристаллы.

ТЕРМИНАЛ

Кристалл — твердое вещество, атомы которого имеют четко упорядоченную структуру, как кирпичики в стенной кладке.

КИСЛОРОДНАЯ ГУБКА

Кристаллическая структура позволяет с помощью рентгеновских лучей наглядно выявить способность атомов металла образовывать химические связи с необходимыми для жизни молекулами, такими как кислород (O_2) или углекислый газ (CO_2). И однажды во время изучения кристалла кобальта исследователи вдруг заметили, что исследуемый образец начал абсорбировать, то есть поглощать из воздуха лаборатории молекулы кислорода, причем в больших количествах. Настоящая кислородная губка! «Мы знали, конечно, что некоторое количество металла способно впитывать O_2 », рассказывает Кристина Маккензи. — И за примерами далеко ходить не надо. И у человека, и у подавляющего большинства животных как раз этим и занимаются атомы железа гемоглобина, вещества, которое придает красным тельцам крови свойственный им цвет. А крабы и пауки, например для «ловли» кислорода используют не железо, а медь. Так что мы отнюдь не удивились, когда обнаружилось, что кобальтовый кристалл принялся абсорбировать кислород. Однако то, »

**ЧУДО-КРИСТАЛЛ
ВБИРАЕТ
В СЕБЯ
ОГРОМНОЕ
КОЛИЧЕСТВО O_2 .**

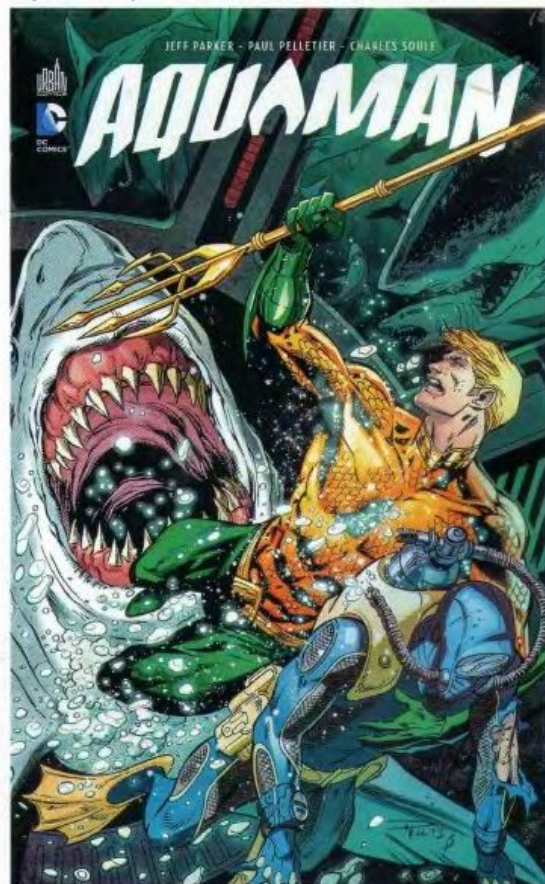


всё-таки подниматься на поверхность. Однако в будущем — кто знает? — ситуация может и измениться, поскольку кристалл кобальта способен извлекать кислород и из воды! Пока же, в ожидании тех времен, когда на основе кристалла Аквамена изобретут искусственные **жабры**, нам вполне можно довольствоваться баллонами, внутри которых находится этот кристалл. И, без всяких сомнений, они очень помогут режиссеру блокбастера об Аквамене. Кстати, сначала говорили, что этот фильм выйдет на экраны в 2015 году, но съемки постоянно откладывались, и теперь датой премьеры называется 2018 год. Будем считать, что ученым и инженерам осталось два года на то, чтобы воплотить в реальность мечту о человеке, плавающем под водой подобно рыбам! ■

ТЕРМИНАЛ

Жабры — дыхательные органы, позволяющие рыбам забирать из воды кислород, подобно тому, как легкие млекопитающих поглощают его из воздуха.

Человек-рыба, как и следует супергерою, сражается с зубатыми морскими хищниками. Обложка комикса.



» с какой жадностью он это делал, наводило на размышления». Действительно, лабораторный образец оказался способен настолько насыщаться кислородом, что его по праву можно сравнить с газовым баллоном, заправленным под давлением. Более того, синтезированное датскими учеными вещество могло вмещать в три раза больше кислорода по сравнению с обычными баллонами, имеющимися в продаже! Так, всего лишь нескольких миллиграмм кристалла вполне хватает, чтобы собрать кислород в количестве, достаточном для человеческого вдоха, а уже несколько грамм вещества позволяют сделать тысячу вдохов (что равнозначно 50 минутам, если учесть, что в среднем за минуту происходит 20 вдохов). К тому же кристалл кобальта, как и гемоглобин, способен накапливать кислород и отдавать его туда, где он нужен, а затем восстанавливать запас. При условии, что его температура будет поэтапно повышаться от 5°C до 140°C. Ну и наконец, еще одно замечательное сходство с гемоглобином: новый материал «не изнашивается», то есть не утрачивает способности к поглощению кислорода. Прямо как губка: опустил в воду, выжал, опустил, выжал... и так без конца!

ГЛОТОК ВОЗДУХА ДЛЯ АКВАМЕНА

Датские исследователи сразу поняли, что кристалл с удивительными свойствами найдет применение, прежде всего, в медицинской практике. Ведь их открытием могут воспользоваться люди, страдающие от таких серьезных респираторных заболеваний, как туберкулез и рак легких. Обычного воздуха, в котором содержится 21% кислорода, таким больным мало, для дыхания им требуется более высокая концентрация O_2 , вот и приходится постоянно иметь при себе кислородные баллоны. А поскольку весят они немало — около 25 кг, то всё это создает дополнительные трудности не только больным, но и обслуживающему персоналу — врачам и медсестрам. Кристалл кобальта позволяет поместить больший объем кислорода в менее громоздком баллоне, что будет способствовать более свободному передвижению больных. Несомненно, не преминут воспользоваться открытием и аквалангисты, чьи баллоны со сжатым воздухом (кислород в них составляет 20%), весят около 15 килограммов. И если в настоящее время ныряльщики могут провести в компании рыб где-то около часа, то новый кристалл значительно увеличит продолжительность погружений. Не случайно датские исследователи назвали свой кристалл... Акваменом! Разумеется, дышать под водой мы не научимся, так что рано или поздно, но запас кислорода истощится и нам придется



ЧТО БУДЕТ, ЕСЛИ ВОКРУГ ЗЕМЛИ ПОСТРОИТЬ МОСТ И УБРАТЬ ОПОРЫ?

Вопрос прислал Владислав СИМОНЯН
из Сызрани.



Хороший вопрос, но представить такое можно только в теории, ведь такое гигантское кольцо просто сломается под собственным весом – не случайно даже сравнительно небольшие мосты ставят на опоры или подвешивают на вантах – стальных тросах. Но представим, что нам удалось создать сверхпрочный мост вокруг земного шара. И в идеале можно надеяться, что если мы уберем опоры, он повиснет в воздухе, ведь противоположные части этого моста-обруча могли бы притягиваться к центру Земли с одинаковой силой. Впрочем, сказать «в идеале» – это не сказать ничего! Предлагаем тебе провести простой опыт: положи на стол рядом друг с другом два магнита, а между ними – шарик от подшипника. Причем, попробуй расположить шарик в таком месте, чтобы магниты притягивали его с одинаковой силой, то есть чтобы он не «убегал» к какому-нибудь из них. Сразу скажем, сделать это тебе не удастся. То же самое и с мостом-кольцом, висающим над Землей. Но даже если всё получится, и мост повиснет, представь, что где-то пошел дождь: капли воды, попавшие на какой-то из участков моста, утяжелят его, и эта часть моста станет «перетягивать». Добавим сюда и то, что сила притяжения зависит от расстояния между притягиваемыми телами, значит, та часть кольца, которая начнет опускаться, будет всё сильнее притягиваться Землей... Словом, физики сказали бы, что безопорный обруч, витающий над землей, находится в неустойчивом равновесии: малейшее вмешательство, и он сместится, прижавшись к земле какой-то своей частью.

Письмо в рубрику «Вопрос-ответ» отправь по адресу:
119071 Москва, 2-й Донской пр-д. д. 4., «Эгмонт»,
журнал «Юный эрудит». Или по электронной почте:
info@egmont.ru (В теме письма укажи: «Юный эрудит».)
Не забудь написать свое имя и почтовый адрес.)
Вопросы должны быть интересными и непростыми!

ПОЧЕМУ

ПЧЕЛЫ НИКОГДА НЕ СПЯТ?

Вопрос прислал Иван РУССКОВ
из Чувашии.



Мы называем сном физиологический процесс, во время которого живое существо пребывает в состоянии с минимальным уровнем мозговой деятельности. Казалось бы, всё просто: у насекомых мозга нет (вместо него – скопление клеток центральной нервной системы), значит, и сна у них не бывает. Однако на деле всё сложнее. Ученые считают, что, действительно, насекомые не спят (не путать сон с анабиозом – спячкой, в которую впадают некоторые живые существа, например, с приходом холодов), и вместе с тем, говорят, что есть исключения: мушки-дрозофилы – спят. А например, биологи, изучавшие повадки муравьев, сперва думали, что эти насекомые, пребывающие в вечном движении, никогда не спят. Но последние наблюдения показали, что иногда муравей замирает, переставая шевелить усиками и не реагируя на прикосновения своих собратьев. Так появилась новая гипотеза, согласно которой муравьи тоже засыпают. Словом, в этом вопросе еще многое не ясно, и прежде всего, потому что даже у высших существ нет четкой границы между сном и бодрствованием, что уж тут говорить про насекомых...

СУЩЕСТВОВАЛИ ЛИ

ДРУГИЕ РАЗУМНЫЕ СУЩЕСТВА
ДО ЧЕЛОВЕКА?

Вопрос по электронной почте прислал
Федя МАСЛОВ.



О том, чем занимались люди в далекой древности, мы узнаем по артефактам – в археологии так называют найденные в результате раскопок объекты, подвергавшиеся воздействию человека. К артефактам относят каменные топоры, наскальные рисунки, остатки крепостных стен... Соответственно, от разумных «дочеловеков» тоже должны были бы остаться какие-то свидетельства их воздействия на окружающий мир – ведь разумное существо должно было что-то смастерить, построить, нарисовать, словом, создать что-то осмысленное, а не просто оставить отпечаток своей ступни в глине, как какой-нибудь динозавр. Но археологи пока ничего подобного не находили.

СПУТНИК-УБОРЩИК

Знакомься: спутник «Stars-II». Его задача – протестировать систему ликвидации отработавших спутников, загромождающих околоземную орбиту.

□ Фабрис Нико

28

февраля прошлого года состоялся запуск спутника «Stars-II». Создатели этого аппарата отправили его в космос для того, чтобы проверить новую систему, помогающую... уничтожать будущие спутники! Ты, наверное, удивишься: «Что это еще за история в духе фантастического кинобоевика?!»

Спешим тебя успокоить: речь идет вовсе не о звездных войнах. Разработчики проекта, команда японских исследователей из университета префектуры Кагавы, не имеют ничего общего с безумными террористами, мечтающими завладеть околоземным пространством, чтобы оттуда, из космоса, угрожать человечеству. Построенный японцами спутник имеет гораздо более скромную, но зато благородную цель: он должен проверить способ уничтожения космических аппаратов, которые уже завершили свою миссию и теперь кружат по орбите в виде куска бесполезного металла. А между прочим, мусора вокруг нашей планеты скопилось столько, что давно пора заняться генеральной уборкой! За почти шесть десятков лет, минувших с момента запуска в 1957 году первого искусственного спутника Земли, в небо поднялось более пяти тысяч ракет-носителей с одним или несколькими космическими аппаратами на борту. Конечно, не все они кружат у нас над головами, но тем не менее сейчас в околоземном пространстве находится более тысячи спутников различного назначения. Впечатляющая цифра, правда? Но и она меркнет по сравнению с другой – вокруг Земли вращаются два десятка тысяч металлических объектов: не упавшие последние ступени ракет, куски обшивки, железные детали, гайки, болты... и прочий мусор.

НЕ ОБОЙТИСЬ БЕЗ БРОНИ И РАДАРОВ

Точку в освоении космоса никто, разумеется, ставить не собирается: ежегодно происходит от 60 до 80 запусков ракет-носителей. И на какую высоту – от 200 до 36 000 км – они бы ни взлетали, повсюду царит самая настоящая свалка! Представь: выводит ракета на заданную орбиту спутник, и где-то по пути от этой пары отваливается какой-то второстепенный болт. Аварийной ситуации нет, вроде бы всё идет в штатном режиме, но не надо забывать, что отделившийся болт не падает на Землю – он летит точно с такой же скоростью,

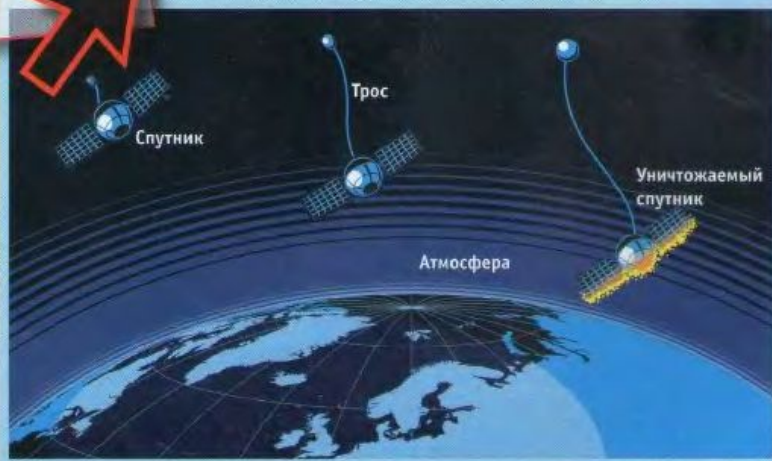
что и ракета. Если окажешься на его пути – жди неприятностей! Сам посуди, скорость ружейной пули не превышает 3500 км в час, а пустяковый болт мчится с космической скоростью! Вот и пришлось инженерам-конструкторам защищать спутники от шальных пуль, то есть от затерявшихся в космосе болтов и гаек, укреплять корпус спутников броней, способной выдержать удары металлического мусора. Кроме того, наземным службам приходится отслеживать с помощью радаров каждый из тех «мусорных» объектов, чей диаметр превышает 10 см (а таких на околоземной орбите более 15000!) – нельзя же допустить, чтобы эти обломки повредили какой-нибудь дорогостоящий спутник или ракету! Чтобы избежать столкновений, специалисты вынуждены постоянно корректировать орбиты космических аппаратов. Если же количество мусора еще возрастет, то тут уже и никакие наблюдения не помогут! Кстати, неприятности уже случались: в 2009 году американский телекоммуникационный спутник «Iridium 33» столкнулся с отслужившим свой срок российским спутником «Космос 22-51», и в результате этой аварии тысячи обломков пополнили космическую свалку.

Почему же ученые не озаботились ранее этой проблемой? До сих пор они рассчитывали на атмосферу нашей планеты, отводя ей роль гигантской плавильной печи. Считается, что земная атмосфера «заканчивается» на высоте 100 км. Правда, на самом деле молекулы газа находятся и выше этого уровня. Там их, правда, мало, но тем не менее, даже незначительное количество молекул всё-таки слегка подтормаживает спутники. Когда же скорость находящегося на орбите космического аппарата снижается, он начинает терять высоту. То есть постепенно приближается к более плотным слоям атмосферы. А войдя в плотный слой атмосферы, спутник, мчащийся со скоростью несколько тысяч километров в час, сталкивается с гораздо большим количеством молекул – трение о них и разогревает его до температуры 1500°C. Словом, падающий космический аппарат оказывается в таком пекле, что металл, из которого он состоит, плавится и испаряется. Каждую неделю так исчезают около двадцати более или менее крупных фрагментов различных спутников. «Вот и отлично! – воскликнешь ты. – Зачем тогда нужен специальный косми-

**ПРИ
ТЕМПЕРАТУРЕ
ОКОЛО 1500°C
СПУТНИК
СГОРАЕТ!**

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Чтобы уничтожить вышедший из строя спутник, достаточно направить его в сторону земной атмосферы: войдя в ее верхние слои со скоростью несколько тысяч километров час, он сгорит за считанные дни. А как заставить его сойти с орбиты? Притормозив с помощью длинного троса.



► ческий чистильщик? Пусть атмосфера служит бесплатным дворником!» Да, безусловно, это действительно наилучший способ избавляться от космического мусора... однако у этого способа, к сожалению, имеется серьезный недостаток. Самоуничтожения некоторых обломков придется ждать слишком долго. На высотах, превышающих 1000 км, сила трения так слаба, что естественный спуск спутников с орбиты может занять не менее двух тысячелетий...

Процесс можно, конечно, ускорить, что и происходит с новейшими спутниками: им оставляют небольшой запас топлива для проведения маневров на орбите, чтобы можно было подправить их движение, или развернуть в нужную сторону, «притормозить»...

ДЕЛО СДЕЛАНО, ИДЕМ НА СНИЖЕНИЕ

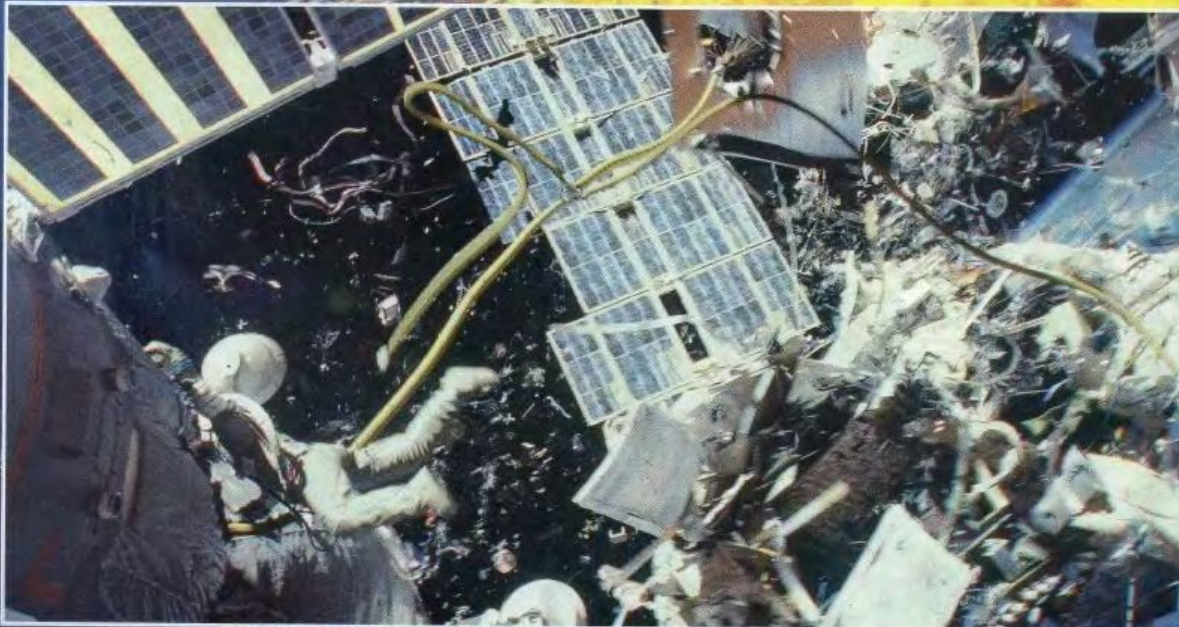
Итак, чтобы перестать мусорить в космосе, проще всего закладывать в баки чуть больше топлива, чем это необходимо для выполнения поставленных перед спутником задач. Беда только в том, что доставка на орбиту каждого килограмма груза обходится в 15 000 евро! Слишком дорого. Вот и задумались ученые и конструкторы над тем, как отправлять отработавшие свое спутники в плотные слои атмосферы без использования топлива. И в результате придумали весьма простой и оригинальный способ (см. схему на с. 08), который как раз и проверит в деле японский спутник «Stars II». Суть его такова: из подлежащего уничтожению спутника выпускается длинный токопроводящий трос, в котором благодаря движению в **магнитном поле** Земли образуется электрический ток. При этом на трос будет действовать противонаправленная сила — так называемая сила Лапласа. В результате будто огромный магнит начнет тянуть трос на себя, замедляя тем самым полет спутника. Чем это закончится, ты уже догадываешься: снижение скорости — потеря высоты — вход в плотные слои атмосферы... Всё происходит, можно сказать, естественным путем, так как в процессе задействованы исключительно физические законы. Правда, такой способ является пока чисто теоретическим и должен получить подтверждение на практике. Главное, чтобы длина троса была не менее километра, лишь в этом случае сила Лапласа окажется достаточной для торможения спутника. В теории, как ты видишь,

**ОБОЙДЕМСЯ
БЕЗ
ТОПЛИВА!**

ТЕРМИНАЛ

Земля обладает естественным **магнитным полем**. Оно-то и заставляет крутиться стрелку компаса.

В этой сцене из фильма «Гравитация» хорошо показана опасность, которую представляет для оборудования космических станций, а, главное, для их обитателей скопившийся на орбите мусор.





Окрестности Земли – сущая помойка!
Доказательством тому служат наши
рисунки: каждая белая точка представля-
ет собой посторонний объект на орбите!
И таких, длиною более 10 см, уже более
15 тысяч!

всё просто. Но как поведет себя в космосе километровый трос, предсказать сложно, ведь на него не будет действовать, как это происходит на Земле, сила притяжения, а значит, он может начать крутиться, болтаться, завязываться в узлы... Не говоря уже о том, что трос может задеть другие летящие поблизости спутники или разорваться от ударов небольших метеоритов, а также фрагментов космических аппаратов... «Stars II» должен продемонстрировать, как будет вести себя трос, сплетенный из прочных электропроводящих нитей. Их несколько: если одну из них и разрубит крошечный метеорит, то другие выдержат нагрузку. Поскольку запуск экспериментальный, то и трос вытянется лишь на 300 м.

ТРИ ИДЕИ ПО ОЧИСТКЕ КОСМОСА

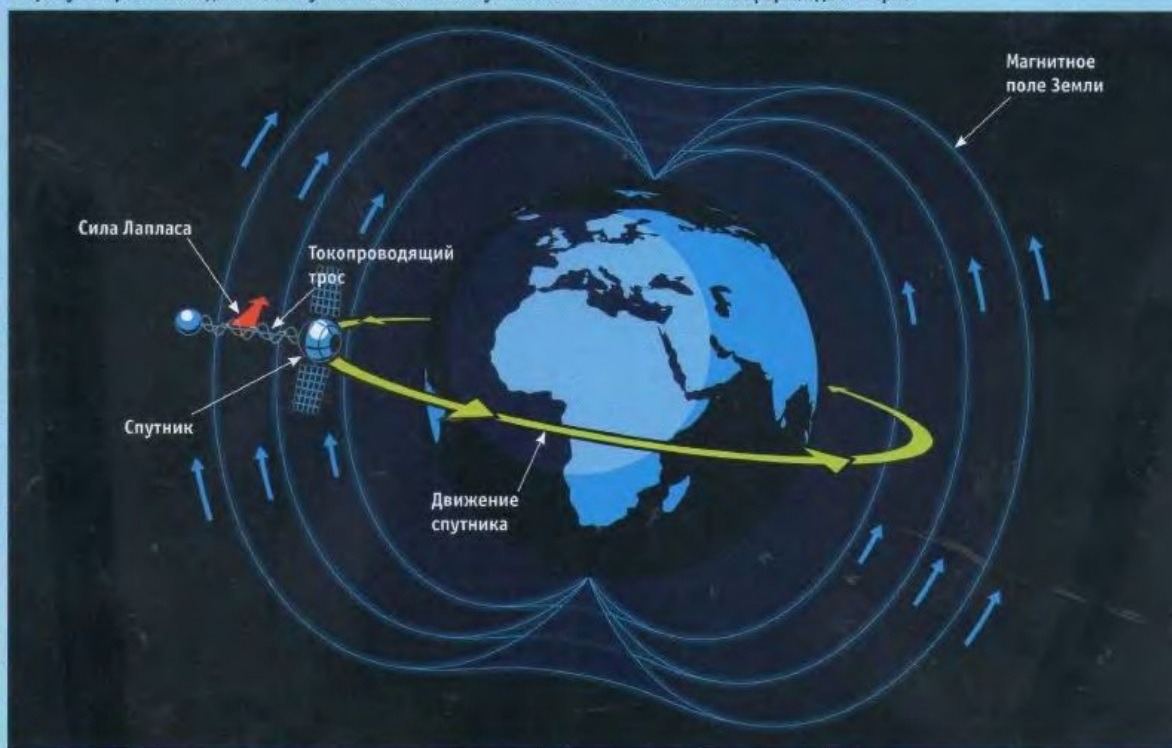


Возможно, скоро появится первый космический дворник! Сотрудники Политехнического института Лозанны (Швейцария) трудятся над созданием спутника-уборщика «CleanSpace One» (см. фотографию). Размером с обувную коробку, он снабжен электромотором и щипцами – прикрепится к неработающему спутнику и направит его к Земле. Разумеется, спутник одноразовый – сгорит вместе со своей «жертвой».

Но стоит он будет достаточно дешево, так что можно отправить в космос целую эскадрилью. «CleanSpace One» пройдет испытания в ближайшие четыре года. Среди прочих предложений отметим идею американских исследователей из компании «Голд» – они намерены снабжать спутники шаром: надувшись после завершения работы спутника, тот увеличит аэродинамическое сопротивление, вследствие чего спутник притормозит и начнет спускаться. Еще один проект, на первый взгляд, скорее годится для фантастических фильмов: его авторы предлагают стрелять по спутникам с поверхности Земли из лазерной пушки. Хотя прямое попадание лазерного луча не сможет уничтожить космический аппарат, зато скорость снизит, и он неизбежно окончит свое существование в верхних слоях атмосферы. Осталось лишь сконструировать лазерную пушку и телескоп для прицеливания!

МАГНИТНЫЙ ТОРМОЗ

Когда токопроводящий трос окажется в магнитном поле Земли, по нему пойдет ток. И значит, возникнет сила Лапласа (красная стрелка), которая будет направлена в противоположную движению спутника (зеленые стрелки) сторону. Скорость замедлится, и спутник постепенно спустится к плотным слоям атмосферы, где и сгорит.



**ГИГАНТСКИЙ
САЧОК
С МУСОРОМ
СГОРИТ
В АТМО-
СФЕРЕ.**

Сработает пружинный механизм, и спутник разделится на две части, что позволит держать соединяющий их трос по возможности в натянутом состоянии. Исследователям останется только измерить величину возникшего при этом электрического тока, величину силы Лапласа и убедиться в прочности троса.

СЕТЬ ДЛЯ ЛОВЛИ ОБЛОМКОВ?

Однако если полет японского спутника окажется удачным, это решит лишь половину проблемы – такой же трос, установленный на другие спутники, сократит появление нового мусора. А что делать с тем, который успел накопиться за прошедшие годы?

Японское космическое агентство намерено справиться и с этой проблемой, предлагая отправить в космос гигантский – в несколько километров! – магнит в виде сачка, сплетенного из электропроводящих металлических нитей. Весь металлический лом будет притягиваться к нему и удерживаться в магнитном поле. А когда этот «сачок» наполнится, останется лишь притормозить его, чтобы он сгорел в атмосфере вместе с собранным мусором. Японские специалисты уверены, что их проект абсолютно реален и перспективен, однако находится и немало скептиков, убежденных в том, что такая идея скорее попахивает научной фантастикой! Это то же самое, – усмеются они, – что пытаться поймать магнитом ружейную пулю, да и сеть разорвется в клочья под градом кусков железа. Кто из них прав – посмотрим! Так или иначе, радует уже то, что ученые вплотную занялись проблемой уборки околоземного пространства. Давно пора! Иначе дверь в космос, открытая полвека назад, окажется заваленной грудой мусора. ■



ВЛИЯЕТ ЛИ

ХАРАКТЕР ЧЕЛОВЕКА НА ЕГО
ВНЕШНОСТЬ?

Вопрос по электронной почте прислала
Диана КОТОВА.



По выражению лица мы сразу понимаем состояние человека – находится ли он в хорошем настроении, мрачен ли, или занят обдумыванием какого-то сложного вопроса. Со временем мимика может оставить свой отпечаток – у тех, кто постоянно смеется, чаще встречаются морщинки у уголков рта и глаз, нежели у людей холодных и чопорных. Но вот считать (как это принято), что тонкие губы – признак безжалостного человека, а округлый подбородок свойственен людям безвольным, не стоит. Характер в большой степени определяется воспитанием, и при определенном усилии его можно поменять, а вот черты лица мы изменить не можем. В конце позапрошлого века жил психиатр Чезаре Ламброзо, он выдвинул теорию, согласно которой в лицах людей, обладающих преступными наклонностями, имеются характерные особенности. Ламброзо предложил заранее выявлять таких людей и брать их на особый контроль. Довольно скоро большинство ученых поняли ошибочность этой теории, но окончательное фиаско гипотеза претерпела после того, как полицейское управление отправило Ламброзо фотографии преступников, попросив описать их наклонности. Ламброзо составил обширный отчет, в котором говорилось, что персонажи снимков – закоренелые злодеи. Через несколько дней выяснилось, что полицейские перепутали фотографии, и к Ламброзо попали снимки добропорядочных граждан.

Письмо в рубрику «Вопрос-ответ» отправь по адресу:
119071 Москва, 2-й Донской пр-д, д. 4., «Эгмонт»,
журнал «Юный эрудит». Или по электронной почте:
info@egmont.ru (В теме письма укажи: «Юный эрудит».)
Не забудь написать свое имя и почтовый адрес.)
Вопросы должны быть интересными и непростыми!

Что можно сказать о характере человека, изображенного на портрете? Скорее всего – это задумчивый меланхолик, не внушающий никаких опасений... На самом деле это один из самых жестоких, распушенных и коварных людей своего времени, герцог Чезаре Борджиа, о котором говорят, что за всю свою жизнь он сделал только одно доброе дело: открыл палату при больнице.

ЧТО БУДЕТ, ЕСЛИ

ВКЛЮЧИТЬ ПУСТУЮ МИКРОВОЛНОВКУ?

Вопрос по электронной почте прислал
Антон МИХАЙЛОВ.



Главная часть микроволновки – магнетрон. Излучаемые им электромагнитные волны «раскачивают» молекулы воды, и благодаря этому происходит нагрев пищи. В пустой печке волны, не встречая на своем пути никакого сопротивления, будут отражаться от металлических стенок, и их энергия сконцентрируется. Далее может случиться так, что волны, обладающие высокой энергией, вернутся по волноводу обратно в магнетрон и выведут его из строя. Поэтому в качественных микроволновках установлена защита от «пустого включения». Проверять работоспособность микроволновки нужно, поместив в нее стакан с водой.

ПОЧЕМУ

ПОЛЕННИЦУ ПРИХОДИТСЯ
ПЕРЕКЛАДЫВАТЬ?

Вопрос прислал Володя САВЕЛЬЕВ
из Костромы.



Володя заметил, что дрова, сложенные впритык к стенке, со временем «отъезжают» от стены, и спрашивает, отчего это происходит. На наш взгляд, тут может быть две причины. Если в поленицу сложены сырые дрова, то концы поленьев, обращенные наружу, высохнут быстрее – ветер обдувающий их, будет уносить с собой лишнюю влагу. А высыхая, древесина уменьшается в объеме (так, если высушить свежесрубленное бревно до абсолютно сухого состояния, его диаметр уменьшится на 3–5%). Соответственно, неравномерно высыхая, поленица накренится в ту сторону, которая суше. Вместе с тем земля под внешними концами поленьев всегда более сырая, чем у стены, куда ни дождь, ни снег не попадают. Значит, наружная сторона нижних поленьев подгниет быстрее, и это опять же, приведет к тому, что поленица накренится.

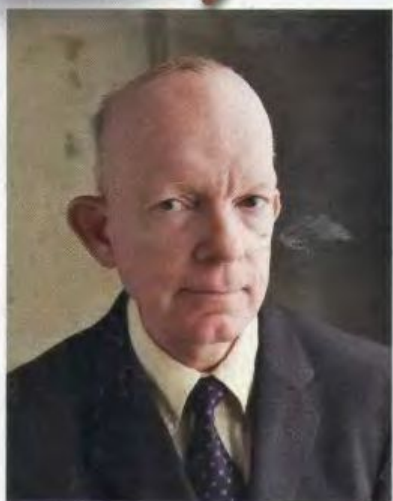
ВИРТУОЗЫ ОБМАНА

Подлинные истории шестерых
знаменитых мошенников...

► Эммануэль Делуи

Меценат

Фамилия: Лэндис. Имя: Марк.
Родился в 1955 году.

**В**

тот день 1985 года директор Оклендского музея Калифорнии долго смотрел вслед необычному посетителю, благодарно улыбаясь. Еще бы, ведь визитер только что передал в дар музею полотно американского художника Мейнара Диксона, хотя вполне мог бы выручить за эту картину несколько тысяч





долларов. Марк Лэндис, а именно так звали щедрого мецената, на этом не остановился, он и впоследствии продолжил безвозмездно передавать картины в музеи.

Да у него просто неисчерпаемая художественная коллекция! – восторгались искусствоведы, не чувствуя никакого подвоха. И только в 2008 году хранителю одного из музеев в Цинциннати пришлось в голову поискать информацию о подарке Лэндиса. В результате выяснилось, что... уже несколько музеев страны являются обладателями одной и той же картины! Отправившись в путь и рассмотрев подаренные картины повнимательнее, музейный работник лишился последних сомнений: речь шла о ловко выполненных современных копиях. Возмущенный и раздосадованный, он разослал коллегам электронные письма-предупреждения, в результате чего обнаружилось, что лже-меценат уже успел пристроить почти что в пять десятков музеев около сотни подделок, причем в ряде случаев насчитывалось до пяти-шести копий одной и той же картины. История просочилась в средства массовой информации, репортеры провели собственное расследование и выяснили, что мистификатор не довольствовался одним именем, а представлялся пятью различными именами, в том числе даже выдавал себя за священника!

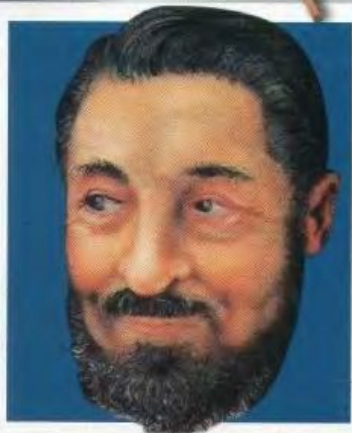
Лэндис разработал быстрый и эффективный метод серийного производства копий. Он фотографировал произведение, увеличивал до нужного размера, а дальше уже дело техники! Самое удивительное, что ни один музей не подал на него в суд. «Подарить фальшивую картину не считается в Соединенных Штатах противоправным деянием, тем более что человек не получил никакой финансовой выгоды!» – объяснил глава художественного музея университета Хиллард (штат Луизиана), также ставший жертвой обманщика. Но зачем тогда, спрашивается, ему понадобилось в течение долгих лет тратить свои деньги, время и силы? Ответ на этот вопрос дал сам Марк Лэндис: «Филантропия – мой конек! Люблю доставлять людям радость, но больше всего мне нравится, как милы и любезны музейные работники, когда я передаю им картины!»



**ПОКУПАЕШЬ
«ДЖОКОНДУ»
ЛЕОНАРДО
ДА ВИНЧИ,
ВТОРАЯ –
БЕСПЛАТНО!**

Выдумщик

Фамилия: Мельфер. Имя: Андре.
Даты жизни неизвестны.



А

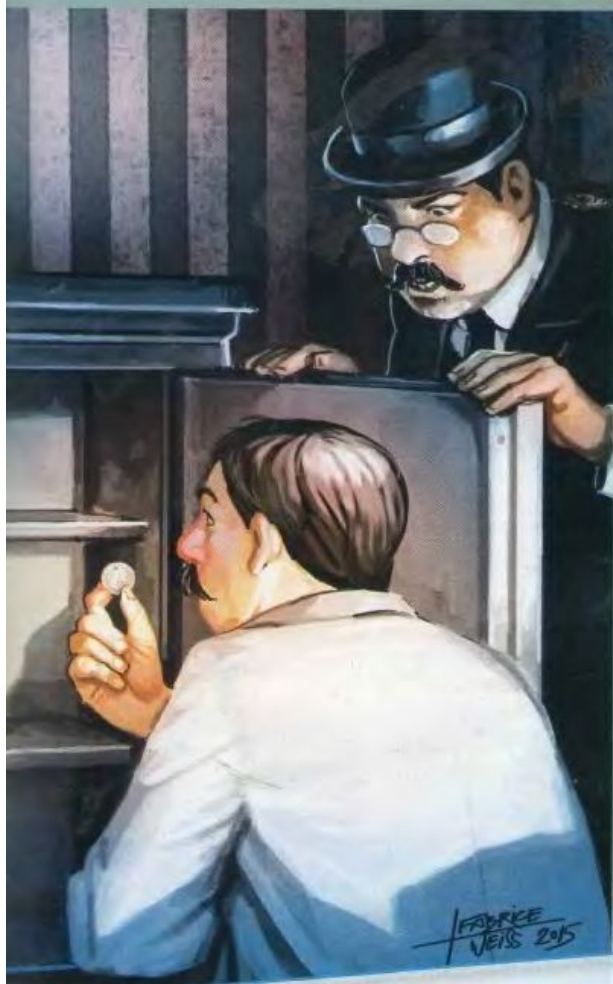
ндре Мельфер не сразу пустился в аферы, вначале он был добропорядочным гражданином Франции, краснодеревщиком, открывшим в 1904 году в Орлеане мастерскую. В ней Андре изготавливал копии предметов мебели прошлых веков. От клиентов не было отбоя: столяр от бога, Мельфер, как никто другой, умел придать своему товару надлежащий «старинный» вид. Дело процветало до тех пор, пока в 1929 году не разразилась Великая экономическая депрессия, повлекшая за собой разорение многих мелких собственников... Покатился под гору и бизнес Мельфера, и тогда, не желая сдаваться, краснодеревщик задумал невероятную авантюру. В 1932 году он поведал в газетах о талантливом, но малоизвестном эбенисте XVIII века Жане-Франсуа Арди, создателе своего собственного неповторимого стиля, якобы получившего название «Школа Луары». Более того: Мельфер даже опубликовал каталог образцов его мебели. Ну и не забыл, конечно, присовокупить, что, к счастью читателей, сыскался-де торговец, предлагающий приобрести некоторые из сохранившихся работ забытого мастера. Как ты уже догадался, вся эта мебель изготавливалась в мастерской хитрого Мельфера. Прodelка удалась на славу! Недаром копии старинных шкафов, кроватей, столов до сих пор иногда называют «мебелью Мельфера».

ТЕРМИНАЛ

Эбенист – так называли мастеров, работающих с черным (эбеновым) деревом. Сейчас – искусный столяр-краснодеревщик.

И портрет, и биография мастера Арди – чистой воды выдумка Мельфера.





FABRICE VEISS

Дама из высшего общества

Фамилия: Эмбер. Имя: Тереза.

Родилась в 1855, умерла в 1918 году.



RUE DES ARCHIVES / TALLANDIER

В СЕЙФЕ ЛЖЕ-НАСЛЕДНИЦЫ КРЕДИТОРЫ НАШЛИ ЛИШЬ КИРПИЧ ДА МЕЛКУЮ МОНЕТУ!

К

Как добиться успеха, если ты родом из настолько бедной крестьянской семьи, что даже на твою учебу в школе не хватило средств? Тереза Эмбер, уроженка юго-запада Франции, решила эту проблему весьма оригинальным способом: она придумала себе огромное состояние и извлекла из собственной лжи максимальную прибыль. Выйдя замуж за внебрачного сына мэра Тулузы, она всем говорила, что неслыханно богата: мол, как-то раз ей довелось во время путешествия в поезде спасти от смерти американского миллионера, и тот, в знак благодарности, завещал ей свои сбережения. Ну, а теперь этот бедняга скончался, оставив ей несколько миллионов долларов! Да вот беда — племянники покойного всячески мешают ей получить законные деньги, а потому требуется совсем «небольшая» сумма на оплату судебных издержек. Рассказ казался искренним, но главное другое — в родственниках у нее вчерашний мэр Тулузы, а сегодня — подымай выше! — уже сам министр юстиции: немудрено, что все толстосумы Парижа верили ей и снабжали ее деньгами. В результате супружеская чета Эмберов жила себе припеваючи в течение долгих двадцати лет. И лишь в 1901 году у кредиторов лопнуло терпение, и они вскрыли сейф, в котором надеялись найти документы на наследство. Увы и ах, вместо сокровищ они увидели там самый обыкновенный кирпич да мелкую монетку!



Изобретатель

Фамилия: Боярский. Имя: Чеслав.
Родился в 1912, умер в 2003 году.



Приобрести фальшивые деньги Боярского – заветная мечта любого коллекционера.



MUSEE FRANÇAISE DE LA TRAUSS
MONNAIE ET DES FAUX-MONNAIES

П

ольский инженер и изобретатель, переехавший жить во Францию в 1945 году. Его многочисленные патенты, в частности, на крутящееся кресло, мерный колпачок, машинку для уничтожения бумаг не принесли ему ни славы, ни денег. И тогда Чеславу пришла в голову дерзкая мысль: а почему бы... самому не напечатать деньги? На дворе – 1949 год. За считанные месяцы Боярский осваивает в совершенстве все процессы производства денег, вплоть до печати банкнот и их искусственного старения. Выпуская банковские билеты в 100, 1000 и 5000 франков, он начал аккуратно пускать их в ход, постоянно путешествуя по стране. Французский банк обнаружил появление фальшивок, но напасть на след их автора не смог. Осторожность и умеренность appetites бывшего инженера вполне могли обеспечить ему безбедное существование до конца его дней, однако он опрометчиво доверился своему другу, предложив тому заняться совместным сбытом денег. А тот, когда его задержала полиция, сразу во всем сознался. В 1966 году Чеслава Боярского осудили на 20 лет тюрьмы. И вот она, злая ирония судьбы: фальшивые банкноты настолько совершенны – недаром их автора величают «Сезанном фальшивомонетчиков», – что **бонисты** теперь борются на аукционах за обладание ими. Одна из купюр Боярского номиналом в 100 франков ушла в 2008 году за 5 500 евро!

ТЕРМИНАЛ

Бонист – собиратель бумажных денег. Существуют также нумизматы, коллекционирующие монеты.

Финансист

Фамилия: Мейдофф. Имя: Бернард.
Родился в 1938 году.



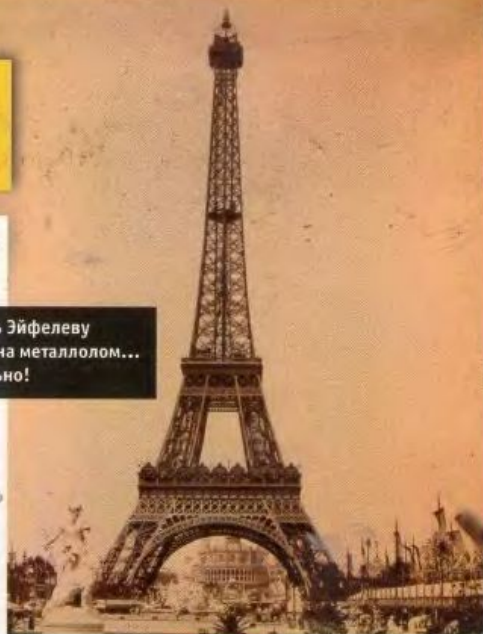
Враль

Фамилия: Люстиг. Имя: Виктор.
Родился в 1890, умер в 1947 году.

BETTMANN/COPIES



Продать Эйфелеву башню на металлолом... это сильно!



MELP, RUE DES ARCHIVES

А

американскому бизнесмену удалось переплутать всех: он лишил вкладчиков организованной им в 1960 году фондовой биржи 50 миллиардов долларов! В 1980 годах Мейдофф предложил своим наиболее обеспеченным клиентам – миллионерам, банкирам – вложить деньги на специальный счет с гарантией получить высокие проценты. Обещание заведомо невыполнимое, ведь величина процентов зависит от капризов биржи. Однако ловушка сработала. И первым вкладчиком он действительно выдал повышенные проценты – деньги-то потекли к нему рекой! Известный механизм финансовой пирамиды начинает стопориться в тот момент, когда поток наивных граждан, желающих быстро обогатиться, иссякает, а зарегистрированные вкладчики требуют вернуть деньги с процентами. Именно это и произошло в ходе экономического кризиса 2008 года. Вкладчики потребовали выдать им в общей сумме 7 миллиардов долларов. Таких денег не оказалось, и система рухнула. Тебя интересует, что стало с Мейдоффом? Сидит в американской тюрьме и выйдет, мягко говоря, очень не скоро, ведь и срок ему назначили под стать масштабу махинации – 150 лет. По стопам Мейдоффа пошел и российский предприниматель Мавроди – вкладчики созданной им финансовой пирамиды «MMM» лишились средств, эквивалентных, по мнению экспертов, миллиарду долларов.

В

иктор Люстиг вправе претендовать на звание самого дерзкого обманщика: ему удалось продать... Эйфелеву башню! Мошенник родился на территории нынешней Чехии и, хотя вырос в обеспеченной семье, бросил учебу, посвятив свою жизнь всякого рода авантюрам. В частности, обманивал в карточной игре богатых противников. Попавшись на шулерстве, он едва не оказался на скамье подсудимых, но вовремя бежал и весной 1925 года появился в Париже. Как-то раз, читая газету, он натолкнулся на статью, в которой речь шла о том, сколько дорого обойдутся реставрационные работы изрядно обветшавшей Эйфелевой башни, простоявшей к тому времени тридцать шесть лет. И журналист закончил текст парадоксальным вопросом: а не лучше ли, мол... продать почтенную железную мадам? «Ба, да это же прекрасная идея для выгодного дельца!» – обрадовался Люстиг. И уже несколько недель спустя он пригласил пятерых самых видных торговцев железным ломом парижского района в ресторан «Отеля де Крийон», одно из самых шикарных заведений столицы. Выдав себя за высокого государственного чиновника, Виктор Люстиг объявил им, что Эйфелеву башню решено демонтировать, поскольку забота о ней обходится государству слишком дорого. А что, похоже на правду, раз прониравшие газетчики об этом уже пишут... В конце беседы мошенник предложил своим собеседникам купить 7 300 тонн железа (столько весит башня), а чтобы добавить убедительности такому необычному предложению, отвел их к башне – надо же «пощупать» товар перед сделкой! И уже вскоре один из торговцев железом связался с ним и, предложив ему взятку, стал единственным покупателем. Люстиг искренне поблагодарил его, после чего со 100 000 франками в кармане (что равно примерно 90 тысячам современным евро) покинул Париж. Забавная деталь: простофилю, попавшегося на крючок, звали месье Пуассон, что в переводе с французского означает «Рыба» – так в просторечье называют то, что создано для обмана. ■

МИР ДРО

Радиоуправляемые летательные аппараты всё активнее входят (или, вернее сказать, влетают!) в нашу жизнь. Недалек тот день, когда мы уже не сможем без них обходиться!

— Филипп Фонтен

БОЛЬШОЕ СЕМЕЙСТВО

«ZANO»

В ДУХЕ ВРЕМЕНИ

Летательный аппарат, сконструированный для многочисленных любителей селфи. С этим дроном можно навсегда забыть о смартфоне на конце телескопической палки! Хочешь запечатлеть для истории автопортрет? Достав из кармана микродрон, запуская его на нужную тебе высоту и принимай позу, какая нравится. Крупный план — пожалуйста, издали — нет проблем! Не забывай лишь следить за цифрами обратного отсчета на цветной панели, и когда появится ноль — щелк! Снимок готов! Мало того, достаточно установить в смартфоне специальную программу, и дрон запомнит свое положение в воздухе и будет висеть в нужной точке даже тогда, когда хозяин перемещается. А чтобы дрон не наткнулся на препятствия, его снабдили **инфракрасными** датчиками. Словом, это устройство ведет себя, как собачка на поводке!



Тип:
мультироторный
(4 винта).

Автономный полет:
10–15 минут.

Размеры: 6,5 см
(с апельсин).

Вес: 55 г (вес куриного яйца).

Скорость: 40 км/ч.

Назначение: селфи
и видеосъемка HD.

Достоинства модели:
автоматическое слежение за движущейся целью, самостоятельное обигивание препятствий, небольшие размеры.

Выпуск: июль 2015 года.

Цена: 238 евро.

ТЕРМИНАЛ

Свет — электромагнитное излучение волн различной длины, каждая из которых соответствует определенному цвету. В него входят все цвета видимого спектра, а также невидимые человеческим глазом ультрафиолетовые и инфракрасные лучи.

НОВ

«GIMBALL»

ЛИХАЧ

Дрон, как и птица, создан для полета. Но если заглухнет мотор или дрон натолкнется на преграду – жди неприятностей! И сам разобьется, да еще, не ровен час, свалится кому-нибудь на голову. Свое решение проблемы предложили инженеры-конструкторы компании «Flyability» при Федеральной политехнической школе Лозанны (Швейцария), здраво рассудившие, что, раз гарантировать стопроцентную надежность летающего аппарата невозможно, надо сделать его максимально стойким ко всякого рода ударам, ну а главное – безопасным для человека. В результате появился аппарат, помещенный в гибкую сферу из углеродного волокна. Легкий эластичный каркас не только защищает лопасти винта, но и позволяет аппарату «катиться» по земле или потолку, отскакивая от препятствий, и как ни в чем не бывало продолжать свой путь к пункту назначения, следуя указаниям GPS-навигатора. Напоминает движение на ощупь в темноте.

Тип:
мультироторный
(2 винта).

Автономный полет:
10–15 минут.

Размеры: 30 см

Вес: 400 г (с футбольный мяч).

Скорость: 20 км/ч.

Назначение: слежение,
спасательные работы в трудных
условиях.

Достоинства модели:
прочность, сравнительная
безопасность, работа
в малодоступной местности.

Выпуск: неизвестно.

Цена:
не сообщается.

Тип: вертолет.
Автономный полет: 25 минут.

Размеры: 12 см.

Вес: 18 г (три с половиной кусочка сахара).

Скорость: 18 км/ч.

Назначение: разведка, слежение.

Достоинства: размеры, позволяющие легко и скрытно
проникать внутрь помещений, большой радиус действия
и возможность использовать в ночное время.

Выпуск: 2012 год.

Цена: 40 000 евро.

«PD-100»

САМЫЙ НЕЗАМЕТНЫЙ

Два винта, один – несущий, а второй (рулевой) – на хвосте, делают «Black Hornet PD-100» похожим как две капли воды на классический вертолет. Разница лишь в размерах: дрон умещается на ладони. И весит меньше всех других летательных аппаратов: всего лишь 18 г при длине 12 см! Тем не менее, малыш способен продержаться в воздухе около 25 минут, то есть дольше большинства других продвинутых гражданских дронов! Не случайно он использовался британскими военными в Афганистане – очень удобно для обнаружения снайперов (даже тех, кто спрятался, допустим, в здании) и для разведки. Диапазон его действий достигает 1500 м, а благодаря GPS-навигатору он способен совершать автономные полеты даже ночью, ведь его снабдили камерой ночного видения!



ALAIN HERZOG / EPFL / GIMBALL

BLACKHORNET

EVEE



«eBEE»

ЛЕГКИЙ В УПРАВЛЕНИИ

Беспилотник «eBee» – проще некуда! Для управления этим летающим крылом даже не требуется опыт. Достаточно обозначить маршрут на навигационном компьютере, а затем трижды встряхнуть аппарат, чтобы завести мотор – и всё, можно запускать в небо! Дрон самостоятельно совершит полет с учетом рельефа местности и приземлится, куда надо. Такие летающие крылья широко используются для проведения картографических работ на большой территории. В ходе полета аппарат делает сотни фотографий, которые можно будет обработать на компьютере и создать на их основе чрезвычайно точную трехмерную карту участка площадью до 12 км².

Тип:
летающее крыло.

Автономный полет: 50 минут.

Размеры: 96 см
(как у среднего лонгборда).

Вес: 700 г.

Скорость: 90 км/ч.

Назначение: картография 3D, разведка, наблюдение.

Достоинства: простота использования, дальность полета, большая автономность по сравнению с мультироторными моделями.

Выпуск: 2012 год.

Цена: 18 900 евро (со всем оборудованием).

Тип: мультироторный (4 винта).

Автономный полет: 13 минут.

Размеры: 50 см (как скейт).

Вес: 1,15 кг (как литровая бутылка с кока-колой)

Скорость: 35 км/ч.

Назначение: надводные и подводные съемки, оказание помощи утопающим; слежение.

Достоинства: герметичность и способность держаться на плаву, возможность эксплуатации в дождливую погоду, перевозка небольших грузов.

Выпуск: 2014 год.

Цена: 380 евро.

«MARINER»

АМФИБИЯ

Любой человек, имеющий опыт управления беспилотниками, признается тебе, что вести аппарат над озером или рекой всегда страшно. Еще бы: упадет в воду, и поминай как звали! К счастью, сейчас имеются герметичные дроны, специально предназначенные для бреющих полетов над водой. «Mariner» из их числа. Он не только не боится ни дождя, ни снега, но и способен садиться на воду и передвигаться по ее поверхности. Если снабдить дрон водонепроницаемой видеокамерой, вполне можно снимать морские пейзажи и водных обитателей. Впрочем, у этого дрона могут быть дела и посерьезней: например, он пригодится службе спасения на водах. Аппарат способен перевозить небольшие грузы, а значит, может доставить спасательный жилет человеку, попавшему в беду.



АНАТОМИЯ ДРОНА

Разумеется, взятый нами для примера дрон «Bebor» никуда не полетит без пропеллера и батареи. Для работы автопилота имеются также инерционные датчики: они следят за положением аппарата в пространстве (магнитометр), его движениями вперед-назад, вправо-влево (акселерометр) и вращениями (гироскоп).

Автопилот – устройство с программой, анализирующей показания датчиков (акселерометра, магнитометра, гироскопа...). В соответствии с ними автопилот меняет скорость вращения четырех винтов для обеспечения ровного полета и проведения необходимых маневров в воздухе (подъем, спуск, поворот).

Съемные защитные кожухи предохраняют дрон от повреждений при столкновениях (необходимы при использовании внутри помещений).

Батарея литий-полимерная. Хватает на 15 минут автономного полета.

Фронтальная камера

Снимает в HD-качестве и с углом обзора 180°.

GPS-модуль позволяет дрону самостоятельно лететь по заданному маршруту и автоматически возвращаться к хозяину при исчезновении сигнала Wi-Fi.

Лопастей винта

Гибкие во избежание нанесения травмы человеку. При столкновении с препятствием мгновенно останавливаются.

ЦИФРОВАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Прямоугольник **1** изображения высокой четкости на экране планшета – это лишь малая часть всего изображения (оно показано на фотографии голубой полусферой **2**), получаемого с помощью видеокamеры, имеющей угол обзора 180°. Прямоугольник перемещается по «полному кадру», компенсируя тем самым наклоны и вибрацию дрона. Так, когда аппарат летит вправо и вверх, прямоугольник также движется, но влево и вниз, оставаясь таким образом неподвижным по отношению к горизонту наподобие пузырька в строительном уровне.

Антенна Wi-Fi

обеспечивает связь между дроном и оператором.

Четыре амортизатора

поглощают вибрацию винтов, не допуская дрожания изображения на мониторе.

Нижняя камера

следит за скоростью перемещения дрона относительно поверхности земли.

Ультразвуковой излучатель

измеряет высоту полета дрона до 6 м.



КАК ЛЕТАЕТ ДРОН

Квадрокоптер не самолет, за штурвал не усядешься, приходится управлять им на расстоянии. Любая команда (вперед, вверх, вниз, вправо-влево) передается автопилоту, а тот, сопоставив команду с показаниями датчиков (см. предыдущую стр.), посылает нужный сигнал органам управления.

Чтобы дрон летел в нужном направлении и не вилял, автопилот каждую секунду осуществляет несколько сотен микрокоррекций скорости вращения винтов. Благодаря фронтальной видеокамере, передающей изображение в режиме реального времени, можно управлять аппаратом, даже если тот скрылся из виду.



Параметры полета регулируются на планшете (режим полета вне/внутри помещения, максимальная высота, максимальная скорость...).



Управление производится с помощью виртуального штурвала. Чтобы направить дрон вперед, палец движется от центра к верхней стрелке...



Взлет и посадка осуществляются простым нажатием на кнопку в нижней части монитора.



...а чтобы совершить поворот в ту или иную сторону – к соответствующей боковой. А можно просто наклонять планшет, и дрон будет послушно следовать твоим движениям!



Если отпустить штурвал, дрон остановится и зависнет в этой точке даже в случае ветра. Для этого в нижней части корпуса имеется видеокamera, фиксирующая расположение аппарата относительно земной поверхности. Любое смещение дрона автоматически корректируется.



Если дрон поднимается выше 50 метров или скрыт преградой, то есть находится вне поля видимости, управление им ведется на основе изображений на планшете, получаемых с фронтальной камеры. Впрочем, есть способ поинтереснее – очки FPV (First Person View – вид от первого лица), которые обеспечивают максимальное удобство и ощущение полета.



Возвращение. Все последние модели дронов снабжены GPS-навигацией, так что аппарат самостоятельно возвращается к владельцу. Поспешит он обратно и в том случае, если связь Wi-Fi прервется более чем на две минуты. Причем если в данный момент дрон находится близко от земли, он вначале поднимется на высоту 10 м во избежание возможных столкновений с препятствиями, а затем направится к месту старта и приземлится.

Изображения с фронтальной камеры поступают на планшет, так что можно управлять аппаратом, даже не видя его над собой в небе, с помощью виртуального штурвала.



ДРОНЫ УМЕЮТ ВСЁ!

В наши дни дроны осваивают самые разнообразные профессии. Например, с их помощью археологи ищут (и находят!) засыпанные землей крепостные стены древних городов. А можно следить за состоянием сельскохозяйственных полей — не нуждаются ли те в поливе? Или же быстро обнаружить возгорание в лесном массиве и четко определить масштабы бедствия. А еще, дроны помогают снимать художественные и документальные фильмы. Охотно пользуются дронами и режиссеры спортивных трансляций. Ничего удивительного: у подобных съемок масса преимуществ. Прикрепленная к дрону камера быстро приблизится к спортсмену и снимет его крупным планом, чтобы детально разглядеть его движения или увидеть всю гамму эмоций на его лице. А если надо — столь же оперативно взлетит вверх и даст общий план происходящего. Меняй себе высоту и положение камеры, чтобы лучше передать перипетии соревнований. Представляешь, как это удобно для показа прыжков с трамплина! Тем более что мультироторные дроны летают со скоростью около 50 км/час и переносят при этом груз от 4 до 5 кг, то есть как раз вес новейших видеокамер с высоким разрешением.



CORNELIUS POPPE/
EPA/MANPPP



И, конечно, дроны удобны для всякого рода наблюдений. Так, в Африке, снабженные термическими камерами, они служат для борьбы с браконьерами! И для подсчета численности популяций диких животных. А еще дроны помогают следить за состоянием мостов и железнодорожных туннелей. Раньше чтобы проверить, не появились ли у моста трещины и дефекты, с него спускали строительные люльки с наблюдателями или устанавливали рядом подъемные краны. А для проведения подобных работ приходилось частично перекрывать движение по мосту. С дроном всё проще простого. Этот кроха способен подлететь вплотную к стене, а его мультиспектральная (видимый свет и инфракрасные лучи) камера с очень высоким разрешением делает множество фотографий, по которым специалисты отыщут любую трещину, хоть в 1/20 миллиметра толщиной, то есть тоньше человеческого волоса! Кстати, уже скоро дроны научатся совершать самостоятельные полеты, а компьютеры по сделанным снимкам будут создавать 3D-модели сооружений с указанием всех обнаруженных в них дефектов. Это куда эффективней, чем традиционный поиск трещин и внутренних пустот, когда люди простукивают молотками каменные поверхности и внимательно прислушиваются — не раздастся ли в ответ подозрительный звук?

SNCF RESEAU

ОПАСНЫ ЛИ ДРОНЫ?

Всё чаще и чаще приходится слышать разговоры о том, чем грозит человечеству повсеместное распространение дронов. Известны случаи, когда беспилотники, в нарушение всех правил, летали над атомными электростанциями и над секретными военными объектами. Во Франции они кружились вокруг Эйфелевой башни и президентского дворца на Елисейских полях. Бесцеремонно используют их папарацци, охотящиеся за звездами кино и шоу-бизнеса. В Германии дело дошло до того, что дрон неожиданно приземлился в нескольких метрах от Ангелы

Меркель! Нарушитель спокойствия канцлера был «схвачен», хотя сделать это весьма непросто: дроны – аппараты быстрые, мобильные, и к тому же небольшие по размеру. И что самое неприятное: по-настоящему эффективных средств защиты от них до сих пор еще не придумано. А ведь в руках злоумышленников дроны могут представлять серьезную угрозу безопасности людей, не говоря уже о посягательстве на тайну их личной жизни. И всё же борьба с неправомерным использованием дронов началась. И первые ее итоги обещают обнародовать в текущем году.

УГРОЗЫ

Посягательство на частную жизнь

Уже сейчас в Соединенных Штатах дроны используются папарацци, которые стремятся сфотографировать известных людей в домашней обстановке. А что нас ждет завтра?

Преступность

В Мексике дроны используются для переправки наркотиков на территорию Соединенных Штатов.

Шпионаж

С помощью дронов преступники могут производить фото- и видеосъемку различного рода секретных объектов (атомные электростанции, военные или промышленные предприятия), собирая информацию для подготовки и проведения террористических операций.

Покушения на жизнь и имущество людей

Грузоподъемность отдельных дронов достигает 5 кг. А что если кому-то придет в голову использовать их для перевозки взрывчатых веществ?

Столкновения дронов

Количество дронов быстро увеличивается, а значит, возрастает и риск их столкновений в воздухе, что угрожает безопасности людей.

Противодронный лазер

Способен сбивать небольшие быстро движущиеся цели. Стоит очень дорого.

Дрон-перехватчик

Блокирует винты летательных аппаратов с помощью сетки. Неэффективен против особо юрких дронов.

Глушитель GPS-сигналов

Выводит из строя систему GPS. Бесполезен, если маршрут дрона запрограммирован заранее или если он пилотируется через видеокамеру.

Транспондер

Это приемно-передающее устройство позволяет обнаружить летящий дрон и определить его владельца. Не поможет, если дрон кустарного производства и не имеет «паспорта».

Глушитель радиосигналов между дроном и оператором

Не работает, если дрон находится в автономном полете по заданному маршруту.

Водомет

Струя воды под давлением действует лишь на коротких дистанциях (максимум 40 м) и при условии, что дрон доступен визуальному наблюдению.

ЗАЩИТНЫЕ МЕРЫ

МОСТ НА К 3



Перекинуть мост через Берингов пролив, соединив два континента, – таков грандиозный замысел двух молодых французских архитекторов.

► Оливье Ласкар



РАЮ ЕМЛИ

МОСТ В ЦИФРАХ

Общая длина:	90 км
Общая ширина:	80 м
Ширина полос движения:	15 м
Максимальная глубина залива:	50 м
Предположительный расход бетона:	90 000 000 м ³

Себестоимость: несколько десятков миллиардов евро.

Берингов пролив? Это где-то на севере... Возьми карту, если не помнишь точно. Да, на самом верху земного шара, неподалеку от Северного полюса. Этот пролив, небольшой морской коридор шириной 80 км, разделяет Сибирь и Аляску. Каких-нибудь 12 000 лет назад здесь оставалась широкая полоса мели, которую можно было преодолеть пешком. Но ледниковый период закончился, и вода разделила два континента.

ОТ НЬЮ-ЙОРКА ДО ШАНХАЯ НА ПОЕЗДЕ

Расстояние между двумя берегами в общем-то незначительное, поэтому уже больше века длятся разговоры о том, что хорошо бы их соединить мостом или туннелем. У такой смычки действительно много плюсов. Во-первых, она позволит создать новые транспортно-пассажирские пути и, например, можно будет добираться из Америки в Европу поездом! Но что еще более важно — новый путь поможет обжить пустынные пространства Сибири и Аляски! Конечно, возведение такого моста — дело непростое, но каких-то непреодолимых технических трудностей возникнуть не должно, поскольку опыт строительства исполинских архитектурных сооружений уже имеется. Так, Эресуннский мост, открытый 11 лет назад и соединивший Данию и Швецию, имеет длину более 7,8 км.

Идей, как лучше связать противоположные стороны Берингова пролива, хватает! Один из подобных дерзких проектов, разработанный французским агентством «Off Architecture», был недавно отмечен премией на международном конкурсе. Картины будущего, существующие пока лишь на экранах компьютеров, впечатляют! Однако если они и получат воплощение в реальной жизни, случится это не скоро. Ведь для начала правительства России и Соединенных Штатов должны одобрить проект, затем нужно будет найти десятки миллиардов, необходимых для строительства. Так что придется подождать. Впрочем, Наполеон в свое время тоже мечтал о туннеле под Ла-Маншем. И пожалуйста — его построили. Правда, ждать пришлось долго, почти два века...

ПОДЗЕМНЫЕ НЕБОСКРЕБЫ

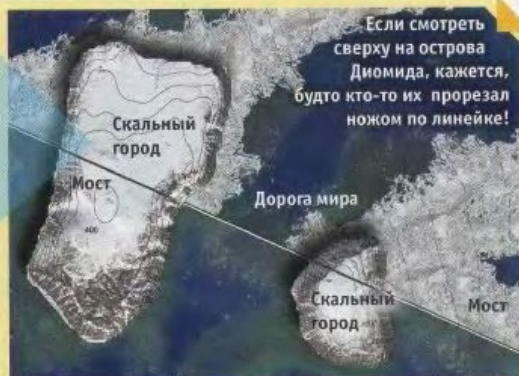
В скалах островов Диомид, что в центре Берингова пролива, появятся... кварталы небоскребов высотой в 400 метров, ничем не уступающие своим нью-йоркским собратьям. «В этом «вертикальном городе» с многотысячным населением всем найдется место для жилья и работы, появятся, разумеется, и выставочные залы, и концертные... — рассказывает Танги Верме, один из авторов проекта. — Полагаю, — добавляет он, — что обустройство островных скал составит первую фазу строительных работ. Это позволит получить сотни тонн гравия, который сразу же пойдет на производство бетона для моста».

**САМЫЙ КОРОТКИЙ
ПУТЬ МЕЖДУ
РОССИЕЙ И США**

МОСТОВИТЯНЕ



По горизонтальному срезу одного из островов Диомида сразу видно, что здесь живут люди.



Если смотреть сверху на острова Диомида, кажется, будто кто-то их прорезал ножом по линейке!

OFFARCHITECTURE

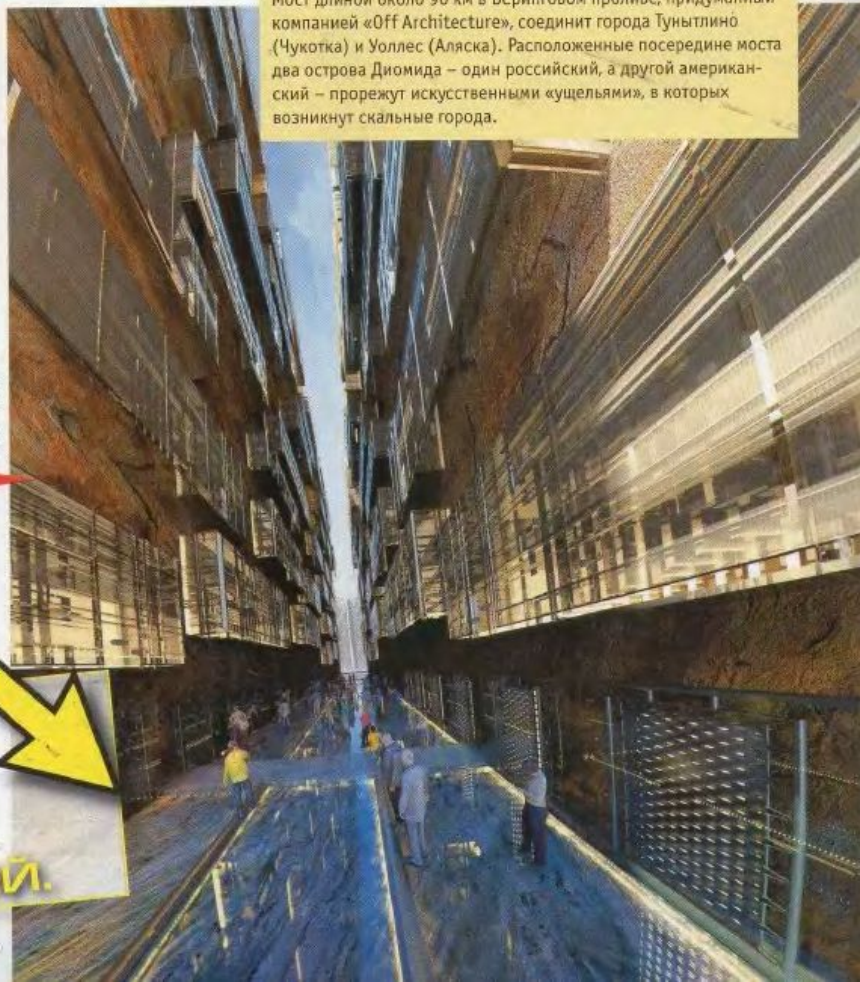


В скальных породах островов по обе стороны моста появятся гостиницы, жилые помещения, концертный зал (белый круг на рисунке)...

ПО ПРЯМОЙ!

Мост длиной около 90 км в Беринговом проливе, придуманный компанией «Off Architecture», соединит города Тунытлинго (Чукотка) и Уоллес (Аляска). Расположенные посередине моста два острова Диомида – один российский, а другой американский – прорежут искусственными «ущельями», в которых возникнут скальные города.

Примерно так будут выглядеть улицы скальных городов островов Диомида по обе стороны моста.
Ну чем хуже Уолл-стрит?



**СКАЛЬНЫЙ
ГОРОД
ВЫСОКИХ
ТЕХНОЛОГИЙ.**



ЖИЗНЬ НА МОСТУ

(по данным специалистов компании
«OFF ARCHITECTURE»)

Жилых помещений, гостиниц: 5 000 000 м²

Жителей: Около 200 000 –

(в скальных городах 150 тыс. и на мосту 50 тыс.)

Торговых, общественных зданий, помещений
коммунальных служб, складов, лабораторий,
заводов... 4 000 000 м²

КВАРТИРЫ С ВИДОМ НА КИТОВ

Широченные стеклянные стены, за которыми бесшумно проплывают величественные кашалоты, косатки, белухи... Мы находимся в одном из многочисленных помещений, разместившихся в корпусе моста. Жителями моста – «мостовитянами» – станут около 50 тысяч счастливиц. А тебе разве не захотелось бы любоваться видами морских глубин или поплавать в прозрачном бассейне с полным ощущением того, что ты – среди рыб и китов?..



ПОДВОДНАЯ ДОРОГА

Широкая дорога, прогуливаясь по которой можно будет всласть полюбоваться китами, проплывающими над головой в прозрачных туннелях... Дорога проложена между двумя транспортными путепроводами, и ее ширина – 50 м. А длина такая же, как и у всего моста. «Любой желающий сможет пересечь залив пешком, как это делали наши предки тысячи лет назад. По обе стороны дороги разместятся магазины и гостиницы», – говорят авторы проекта. Интересно, а много ли наберется желающих перебраться пешком с одного континента на другой? Почему бы и нет? Мост вполне может стать излюбленным местом отдыха и приятных развлечений, как это часто бывает в крупных городах, расположенных на пересечениях дорог. Такую роль играет сейчас Дубай, находящийся на перекрестке основных воздушных путей, связывающих Запад и Восток. ■

ДЛЯ ЖЕЛАЮЩИХ УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ

Сайт французской компании, придумавшей мост
через Берингов пролив, находится по адресу:
www.offarchitecture.com.

МОСТ СВЕТАЩЕЙСЯ
МАТЕРИИ
СОЕДИНЯЕТ ДВА
РЕДЧАЙШИХ
НЕБЕСНЫХ ОБЪЕКТА.

ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ – НЕБЕСНЫЕ ФОНАРЩИКИ



□• Фабрис Нико

Черные дыры не только страшные обжоры, поглощающие всё подряд на своем пути. Оказывается, они еще и зажигают новые звезды! Об этом рассказала одна очень странная далекая галактика, открытая недавно астрономами.



У черных дыр до сих пор и репутация была черная. Затаившиеся в центре галактик, эти сверхплотные звезды обладают столь мощной силой гравитационного притяжения, что всасывают любое материальное тело, пролетающее поблизости от них. А если что в черную дыру упало, то, считай, навек пропало. Из страшных глубин ничто не в силах вырваться, даже свет, одним словом – черная дыра! Ну что, казалось бы, можно ждать хорошего от подобного чудовища, и тем не менее... Группа ученых из французского Комиссариата по атомной энергии под руководством Дави Эльбаза недавно обнаружила, что у черных дыр есть и другая не менее удивительная способность, причем весьма даже симпатичная: они зажигают

На этой картине хорошо видно, как исходящий из квазара – «сверкающей черной дыры» – поток материи атакует галактику, находящуюся в стадии формирования.

гирлянды космических «лампочек», создавая в галактиках новые звезды! Так что никакие это не демоны тьмы, а скорее светоносные ангелы!

Это явление, поставившее с ног на голову все наши представления о черных дырах, было обнаружено очень далеко, на расстоянии примерно в 5 миллиардов **световых лет** от Земли. А началось всё с того, что астрофизики в течение некоторого времени наблюдали за одним квазаром. Пусть научный термин вас не смущает, речь идет об обычной черной дыре. Впрочем, не совсем обычной. Но не будем спешить и расскажем обо всём по порядку. Итак, находящиеся в центре приютивших их галактик, черные дыры глотают космические газы, звезды... без всякого зазрения совести. Зрелище

в **100** раз
больше рожденных
звезд, чем в обычной
галактике

ТЕРМИНАЛ

Световой год – так называется расстояние, проходимое светом за год, и приблизительно равное 9461 миллиарду километров.

КАК ОБРАЗУЮТСЯ ЗВЕЗДЫ?

Звезды рождаются внутри первичных туманностей. Под этим красивым словом скрывается огромное облако газа, состоящее на 90% из водорода; еще 9% его объема занимает гелий, остальное – космическая пыль. Под действием гравитации атомы газа собираются в небольшие скопления, которые, в свою очередь, соединяются друг с другом, образуя еще более крупные сгустки. Затем под действием собственной массы они начинают «обрушаться» и сжиматься. Уплотненное облако всё быстрее и быстрее вращается вокруг своей оси. Множится число столкновений атомов между собой, растет температура. Через миллион лет ядро газового облака начнет слабо светиться, и его уже можно назвать «протозвездой». Постепенно, по мере усиления сжатия, температура достигнет весьма значительных величин, порядка 5 миллионов градусов. Вместе с тем будет стремительно увеличиваться и давление на атомы, поскольку они всё плотнее сжимаются под силой гравитации. И наступит момент, когда сформируются все условия для начала процесса ядерного синтеза. Атомы водорода начнут объединяться, образуя гелий и высвобождая при этом огромное количество энергии, которая и заставит звезду ярко засверкать. Поздравляем с рождением новой звезды! По мнению ряда ученых, исходящие от квазаров потоки материи способствуют образованию звезд, разрушая своими таранными ударами первичные туманности.

► немного похоже на то, как вода в раковине крутится вокруг сливного отверстия. Точно так же и материя, прежде чем пропасть в черной дыре, разгоняется до скорости света – 300 тыс. км/с – и, воспламенившись, распадается, высвобождая огромное количество энергии. Именно благодаря этому квазары видны на огромных расстояниях. Причем яркий свет сопровождается потоками рентгеновских лучей, гамма-лучей, радиоволн... И хотя квазары находятся в миллион раз дальше от нас, чем звезды нашей галактики, они сверкают в небе ничуть не слабее многих звезд (отсюда, кстати говоря, и их название – сжатое английское словосочетание «*quasi stellar*», то есть квазизвезда, «ложная звезда»).

НАСТОЯЩИЙ ГАЛАКТИЧЕСКИЙ САЛЮТ

Квазары известны уже достаточно давно, однако HE0450-2958 сразу обратил на себя внимание и заставил исследователей поломать голову. В отличие от своих собратьев, он не окружен галактикой, от которой мог бы подпитываться! Заинтригованные астрофизики кинулись его фотографировать, добиваясь всё большей и большей четкости изображения в надежде отыскать хоть какую-нибудь галактику, пусть даже самую маленькую, самую бледненькую, которая бы находилась поблизости. И в конце концов отыскали. Только не рядом, а всё же чуть «поодаль» (как-никак на расстоянии в 22 000 световых лет!). Вот она-то и должна была быть кормилицей нашей загадочной черной дыры. Однако ученых поджидал сюрприз. Можешь представить себе их удивление, когда вдруг обнаружилось, что материя перетекает не от галактики к черной дыре, как это водится, а наоборот! Получается, что черная дыра подкармливает галактику?! Чудеса, да и только! Но и это еще не всё! Астрофизики вскоре поняли, что соседнюю галактику тоже обычной ни как не назовешь. Она, можно сказать, страдает хронической сверхактивностью, порождая звезды с завидным постоянством: примерно 350 солнц ежегодно, это в сто раз больше, чем во всех известных нам галактиках! И что означает этот небесный фейерверк?

Одиноким квазар сам по себе большая редкость. А то, что он вдобавок находится возле сверхактивной галактики, также редчайшего небесного явления, – это уж слишком невероятное сочетание, чтобы его можно было посчитать случайным совпадением. Любопытство ученых возрастало с каждым днем, и в надежде разгадать тайну они принялись изучать путь, по которому движутся частицы от черной дыры к галактике.

АТАКОВАННАЯ ТУМАННОСТЬ

Среди клочков материи, исчезающей в черной бездне и распадающейся на мелкие части, множество электронов, вращающихся вокруг ядер атомов. Вырванные из материи, они также начинают с огромной скоростью крутиться вокруг черной дыры. И тут внимание! Как называются быстро перемещающиеся электроны? Правильно! Электрический ток. Квазар таким образом, окружен мощным электрическим полем, которое, в свою очередь, порождает другое поле – магнитное. Как и на Земле, оно выходит из Северного и Южного полюсов черной дыры. Попавшие под его могучее воздействие заряженные частицы, остатки распавшейся материи, буквально выбрасывает в космическое пространство. Поток заряжен-

ЦЕЛЬ – ГАЛАКТИКА

Квазар выбрасывает поток энергии в сторону огромного облака пыли и газа. Их встреча приведет к образованию новой звезды.

Квазар постепенно приближается к галактике, которая активно пополняется звездами.

Через несколько миллиардов лет они соединятся. Большинство известных галактик имеют в центре черную дыру.

Из квазара (в центре) вырвался поток материи (обозначен голубым), который натолкнулся на молодую галактику (слева). Еще одна сверкающая точка поменьше (справа) – это звезда нашей галактики, расположенная гораздо ближе к нам, чем и квазар, и галактика.

**СМОТРЕТЬ
В ГЛУБИНЫ
ВСЕЛЕННОЙ –
ЗНАЧИТ
СМОТРЕТЬ
В ПРОШЛОЕ.**



ных частиц создает как бы «мост», соединяющий черную дыру и галактику. А в конце своего странствия он становится фитилем, зажигающим звезды...

Вот такую примерно картину нарисовали Дави Эльбаз и его команда. Давай согласимся с ними и представим, что будет, когда этот возникший в результате деятельности черной дыры и мчащийся на всех парах по Вселенной поток частиц встретит на своем пути туманность. Частицы шрапнелью ударят по огромному облаку газа и пыли, дырявя его и уплотняя. Такое фамиллярное обращение с газом приведет сначала к его конденсации, а затем и к рождению новой звезды (см. дополнительный текст на с. 24). Теперь понятно, почему, расположенная поблизости (по космическим меркам!) от квазара галактика, попавшая под струю материи, штампует звезды как на конвейере: ее подгоняет неугомонный сосед!

ЛЕТЯЩИЕ НАВСТРЕЧУ ДРУГ ДРУГУ

Осталось объяснить еще одну загадку. Как мы уже говорили, квазары располагаются в центре галактик, а не сбоку. Можно ли считать квазар HE0450-2958, о котором идет речь, исключением из правил? Нет. Разглядывая в телескопы галактику и квазар астрофизики уже успели подсчитать скорость их взаимного сближения – несколько тысяч километров в час, а виной тому гравитационная сила, что толкает друг к другу космические тела... Ты считаешь, они летят очень быстро? Всё в мире относительно: хотя, по меркам Вселенной, они и соседи, чтобы преодолеть разделяющее их расстояние, им понадобится более миллиарда лет. И в один прекрасный день квазар всё же окажется в центре галактики...

Впрочем, прости, пока мы тут с тобой разговаривали, это событие уже произошло! Что, не веришь? Не понимаешь, как такое возможно?

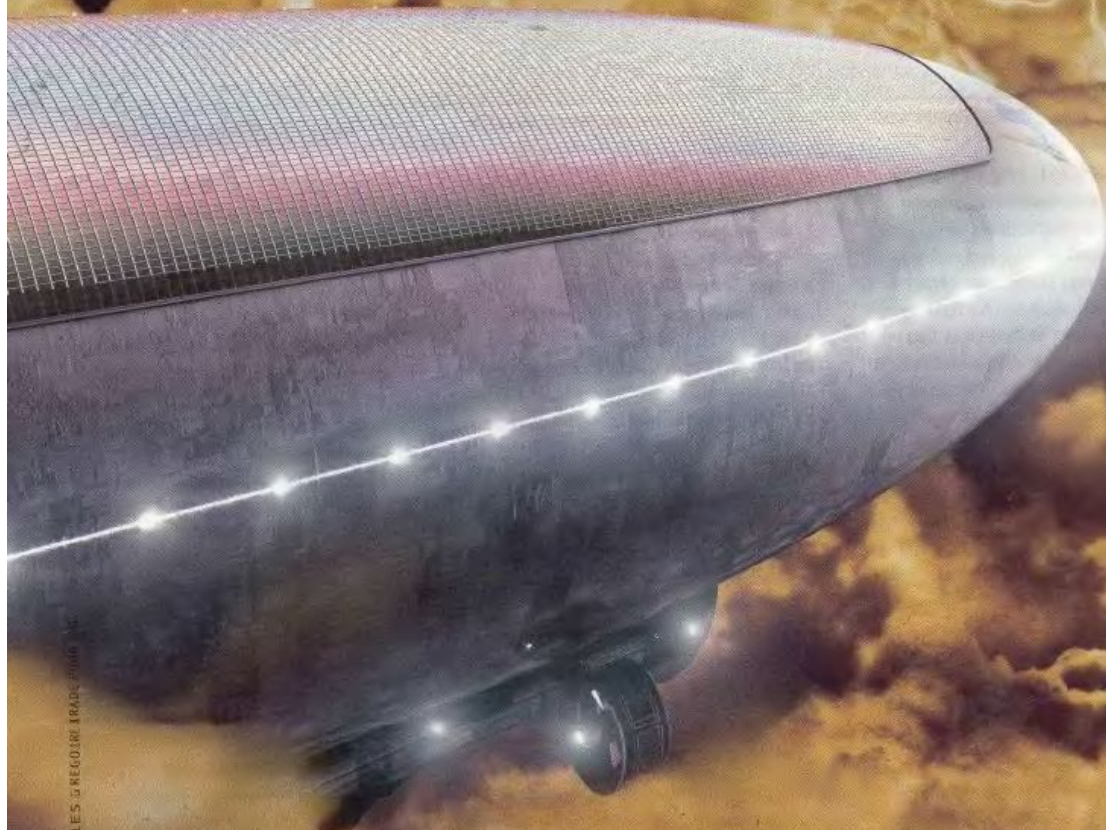
Ну, тогда если ты стоишь, то лучше сядь, потому что когда ты узнаешь, в чем дело, у тебя от потрясения может закружиться голова! А объяснение очень простое: вглядываясь в Космос, мы одновременно смотрим в далекое прошлое. Ведь свет движется со скоростью 300 000 км/с. Вот и получается, что в 12 часов 50 минут Солнце предстает перед нашими глазами таким, каким оно было в 12 часов 42 минуты, то есть восемь минут назад. Именно за это время его свет преодолевает расстояние в 150 миллионов километров, разделяющее нас. Мы всегда видим прошлый лик нашего светила. Так что если тебе вдруг приспичит увидеть, как выглядит Солнце именно в 12:50, то подожди до 12:58! Что касается квазара HE0450-2958, расположенного от нас в 5 миллиардах световых лет, то мы сейчас видим его таким, каким он был 5 миллиардов лет назад! А поскольку ему до свидания с галактикой оставался 1 миллиард лет, то, выходит, оно уже давным-давно состоялось.

Такой способ путешествовать во времени, вглядываясь в небо, рано или поздно обязательно позволит астрофизикам доказать, что данный квазар, зажигающий звезды в галактиках, отнюдь не уникальный случай. Вполне логично считать, что чем глубже они будут заглядывать в Космос, тем больше найдется черных дыр, расположенных не в центре галактик, а в их окрестностях. И чем удаленней галактика, тем дальше от ее центра будет располагаться черная дыра. Проверить это предстоит, среди прочих других задач, радиотелескопу «Алма», ко торый недавно приступил к работе в Чили. Ему по силам увидеть самые дальние галактики, а значит, и самые древние. ■

В ДИРИЖАБЛЕ НАД ВЕНЕРОЙ

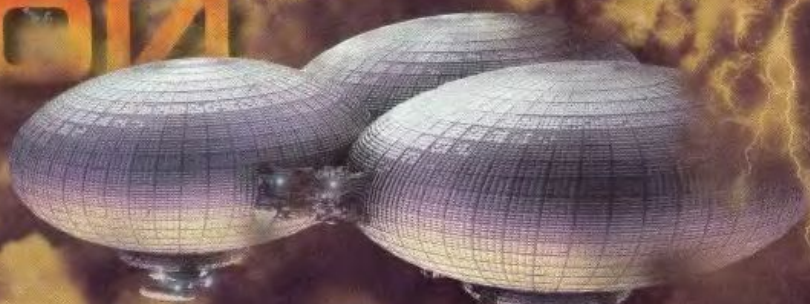
□ Ромэн Раффжо

Обитаемая космическая станция над Венерой – это не мечта фантазеров, а вполне реальный проект, который предполагается осуществить к концу нынешнего века. Ждать слишком долго, поэтому давай представим, что на дворе 2092 год, и мы читаем записки счастливого пассажира, слетавшего к Венере.



ЖАБЛЕ

РОЙ



Поскольку на Венере не высадишься: здесь царит настоящее пекло, да и атмосферное давление в 92 раза превышает земное, постоянно действующую базу пришлось устраивать на высоте 50 км. Сила тяжести примерно та же, что и на Земле, и температура за бортом относительно приемлемая... всего лишь 75 °С.

**ЗАВТРА ЛЕЧУ
НА ВЕНЕРУ...
4 МЕСЯЦА ПУТИ!**

7 ИЮЛЯ 2002 ГОДА

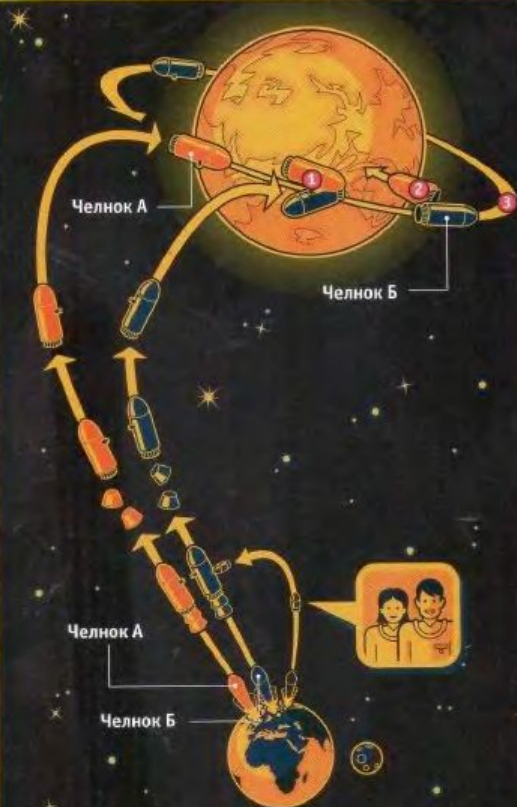
Завтра у меня великий день: лечу на Венеру! Точнее, на станцию, что летает в 50 км от поверхности этой вечно покрытой тучами планеты. Заявку на участие в экспедиции я подал еще три года назад, и наконец, заветная мечта осуществилась: мою кандидатуру одобрили! Уже через несколько месяцев я смогу приступить к работе над изучением геологии этой планеты, которую поэты и романтики прозвали Утренней звездой! Венера давно привлекает к себе особое внимание планетологов, что немудрено: наличие у нее атмосферы и действующих вулканов свидетельствует о том, что она, подобно Земле, является активным небесным телом. В 2015 году, то есть три четверти века назад, европейский зонд «Venus Express» отметил резкое повышение поверхностной температуры: за два дня она подскочила с 480 °С до восьмисот с лишним градусов! Ученые тогда логично предположили, что данное явление, скорее всего, связано с извержением расположен-

ного неподалеку вулкана. И последующие экспедиции подтвердили их гипотезу.

Так, в 2021 году научно-исследовательский зонд «Veritas», оснащенный специальными радарными, зарегистрировал движение грунта, вызванное истечением лавы. К сожалению, окружающий планету облачный пояс и высокая температура долгое время не позволяли астрономам получить ясное представление о горных породах этой планеты. Лишь в 2025 году российскому зонду «Венера Д» за имевшийся в его распоряжении час работы удалось проанализировать образцы базальтовых пород, выброшенных из жерла соседнего вулкана. Попытаться расширить поле деятельности исследовательского зонда, увы, было невозможно: чтобы передать с Земли соответствующие команды, требовался день, а здесь каждая минута на счету. Дело в том, что атмосферное давление на Венере в 100 раз больше, чем на Земле, и в таких условиях даже самые крепкие машины не могут долго работать. Именно поэтому ученые всего мира с нетерпением ждут результатов моих будущих исследований, которые я проведу в районе тессеры Салус (тессерами называются отдельные участки поверхности планеты, внешне напоминающие черепицу). ➤➤

ЗЕМЛЯ–ВЕНЕРА: КОСМИЧЕСКИЙ БАЛЕТ

ANTOINE LEVESQUE POUR SVU



Чтобы доставить исследователей до Венеры, инженеры запланировали запуск трех кораблей. **Первый запуск:** космический челнок А направляется непосредственно к орбите Венеры. **Второй запуск:** челнок Б вначале занимает околоземную орбиту, где и поджидает экипаж для полета на Венеру. **Третий запуск:** ракета с космонавтами стыкуется с челноком А. Экипаж переходит в челнок и берет курс на Венеру. На орбите планеты происходит стыковка обоих челноков, космонавты переходят в челнок А (1) и на нем совершают спуск в атмосферу Венеры (2). Челнок Б остается на орбите Венеры (3), чтобы затем, после завершения экспедиции, отвезти космонавтов обратно на Землю.

ДЕНЬ X 8 июля 2092 года

Нас четверо в кабине: два климатолога и я с коллегой-геофизиком. И хотя мы прошли полный курс предполетной подготовки и знаем наизуток все инструкции по управлению космическим кораблем, все мы очень волнуемся! Вчера я попрощался с близкими и друзьями... Ох, как же мне будет их не хватать в течение трех долгих лет экспедиции! Но я прекрасно понимал, на что иду, когда отправлял прошение о зачислении меня в отряд космонавтов. Всё прошло,

как я и надеялся. Тренировки остались позади и наступил долгожданный момент обратного отсчета: 5... 4... 3... 2... 1... Старт! Двигатели взревели, и корабль, задрожав, оторвался от земли и начал подниматься вверх. По мере того, как мы набираем скорость, ускорение в буквальном смысле вдавливают нас в сиденья, ведь чтобы вырваться из плена земной атмосферы, приходится терпеть перегрузку 3g, то есть во время разгона наши тела становятся тяжелее в три раза! Десять минут спустя отделяется последняя ступень ракеты, а мы, уже находясь в открытом космосе, берем курс на челнок Shepherd 1 (Shepherd в переводе с английского означает «пастух» – будем пасти звезды!), находящийся на околоземной орбите (см. дополнительный текст слева). Именно на этом корабле мы и отправимся к Венере, его запустили несколько дней назад, и он уже успел заправиться и торючим, и продовольствием. А пока можно расслабиться! Через два дня мы пристыковались к Shepherd 1. Операцией управляли компьютеры, и всё прошло в штатном режиме, без сучка и задоринки! Быстро перебравшись через переходной шлюз, я несколько минут, радостно оглядываясь по сторонам, плавал в невесомости по относительно просторному челноку, которому предстояло стать нашим космическим домом на ближайшие месяцы.

ВЕНЕРА В ЦИФРАХ

Температура на поверхности

■ **462 °C**

Температура на высоте 50 км

■ **75 °C**

Атмосферное давление
на поверхности

■ **В 92 РАЗА**

больше, чем на Земле

Сила тяжести на поверхности

■ **90%**

от земной

Состав атмосферы

■ **96%**

углекислый газ

■ **3%**

азот

Слой облаков располагается на высоте

■ **ОТ 30 ДО 110 КМ**

и состоит в основном из капель серной кислоты.

**ГОНИМЫЕ
СИЛЬНЕЙШИМИ
ВЕТРАМИ ТУЧИ
СКРЫВАЮТ
ПОВЕРХНОСТЬ
ВЕНЕРЫ.**

ДЕНЬ 30-Й Месяц полета

Земля — крошечная точка, одна из многих затерянных в огромном космосе. Если честно, то иногда меня охватывают приступы тоски. К счастью, хотя мы живем в замкнутом пространстве, у меня наладились отличные отношения с моими тремя напарниками. Ничего не скажешь: специалисты, занимавшиеся подготовкой экспедиции и подбиравшие психологически совместимых кандидатов, поработали на славу! Никаких споров между нами не возникает, ну если только о том, кто чем намерен заниматься, когда мы прибудем на место, и чья работа важнее. Впрочем, каждый понимает: скучать никому не придется! Я, например, надеюсь получить образцы грунта планеты, а высотное плато тессеры Салус выбрал потому, что оно располагается возле экватора, а орбита станции проходит как раз в этих широтах. Следовательно, можно рассчитывать на хорошую радиосвязь между планетоходом и базой. Видеокамера на моем вездеходе есть,

значит, если что-то привлечет мое внимание, я смогу оперативно действовать, а в случае непредвиденных обстоятельств рассчитывать на своевременную помощь.

Известно, что на выбранном мной участке имеются застывшие выбросы лавы. Хотелось бы найти среди них риолит и хорошенько изучить его структуру, поскольку некоторые разновидности этой вулканической породы образуются в присутствии воды. То есть мы хотели бы получить свидетельство того, что на поверхности Венеры некогда плескался океан, а, следовательно, могла зародиться жизнь. Я уверен, что иначе и быть не могло! Но почему тогда планета, сравнимая по массе с Землей, превратилась в крошечный ад, да еще прикрытый сверху шапкой туч, таких плотных и тяжелых, что, кажется, они вот-вот раздавят тебя? Именно это и предстоит узнать мне, трем моим друзьям и дюжине ученых, которые уже трудятся на станции.

ДЕНЬ 56-Й Почти два месяца полета

Страшно сказать — мы так долго летим, а одолели лишь половину пути! И впереди еще столько же! Даже невесомость давно перестала доставлять удовольствие. Скорее наоборот, человеческое тело, лишенное привычной силы тяжести, постепенно слабеет: мышцы становятся дряблыми, из костей ►►

ЭТАПЫ ВХОДА В АТМОСФЕРУ ВЕНЕРЫ

Челнок начинает спуск на высоте 200 км, входя в атмосферу Венеры со скоростью 26 000 км/ч.

Через 8 минут он опускается до 75 км, а скорость его падает до 1700 км/ч. На этом этапе космонавтам приходится выдерживать нагрузки, в 6,7 раз превышающие их собственный вес! На указанной высоте (75 км) происходит раскрытие парашюта, который в течение минуты тормозит движение челнока.

На высоте 64 км и при скорости 356 км/ч парашют и защитная обшивка челнока отщелкиваются и отбрасываются.

Оболочка дирижабля, расположенная на челноке, начинается наполняться гелием.

уходит кальций, а кровь плохо циркулирует по венам. Вот поэтому нам и приходится поддерживать физическую форму и по два часа в день мучить себя на тренажерах, предоставленных в наше распоряжение: тут тебе и беговые дорожки, и велотренажеры, и спортивные скамейки... И лишь вечерами, выполнив весь предусмотренный планом объем научно-исследовательских работ, мы расслабляемся и смотрим взятые с собой фильмы и телесериалы. А мой напарник-климатолог захватил с собой гитару. И, признаться, немного странно слушать, как он играет посреди черной пустоты Вселенной.

ДЕНЬ 113-Й Мы приближаемся к цели!

Венера совсем близко! Ее облачная мантия постоянно колыхается под действием мощных ветров, и выглядит это зрелище завораживающе — глаз не отвести! До стыковки с Shepherd 2 — этот находящийся на орбите Венеры челнок отправился в путешествие за несколько недель до нашего старта — остается двое суток. Внешне он как две капли воды похож на наш космический корабль, но под его защитной обшивкой находится оболочка дирижабля — мы планируем надуть его, а потом не спеша кружить над планетой. В грузовом отсеке собрано всё необходимое для жизни и работы. Не забыли, конечно, положить в багаж и почту для обитателей станции: письма, фотографии, детские рисунки...

ДЕНЬ 115-Й Начинаем спускаться!

Ослабившись в громоздкие скафандры, мы рассаживаемся по сиденьям и зашнуровываем ремни безопасности — болтанка предстоит та еще, ведь за какой-то десяток минут наша скорость упадет с 26 000 км/ч до... 350! И хотя на высоте,

**ЗА 10 МИНУТ
СКОРОСТЬ
УПАЛА
С 26 000 КМ/Ч
ДО 350 КМ/Ч!**

где мы находимся (200 км), атмосфера Венеры сильно разрежена, молекулы газа всё же начнут биться о корпус корабля. И по мере нашего снижения их будет становиться всё больше и больше, соответственно возрастет и температура обшивки. Но она у нас, к счастью, плотная, толщиной 13 см, и крепкая, из специального сплава, армированного углеродным волокном, — до 3000 °C выдерживает!

Восемь минут спустя: высота 75 км

Наша скорость снизилась до 1700 км/ч, то есть стала в пятнадцать раз меньше, чем была до начала спуска. Пора раскрыть парашют (см. схему сверху). М-да, ощущение не из приятных — торможение жестковато... Входим в слой облаков. В иллюминаторах ничего не видно — будто в гороховом пюре завязли. Минуту спустя парашют отбрасывается, как и ненужная больше защитная обшивка корабля. Газ из наполненных гелием баллонов начинает поступать в оболочку «Тефлона», и уже через три минуты наш корабль превраща-

ТЕРМИНАЛ

Тефлон — материал используется в настоящее время в антипригарных покрытиях сковородок, поскольку обладает высокими антикоррозийными качествами и выдерживает высокие температуры, а следовательно, идеально подходит для экстремальных климатических условий.

ЭКСПЕДИЦИИ НА ВЕНЕРУ

СОСТОЯВШИЕСЯ...

Mariner 2 (1962 год)

Американский зонд

Первый научно-исследовательский зонд, приблизившийся к Венере. С его помощью удалось установить, что планета вращается в противоположном, по сравнению с Землей, направлении и что ее атмосфера состоит в основном из углекислого газа — CO₂.

Венера 4 (1967 год)

Советский зонд

Вошел в атмосферу Венеры (опустившись до 27 км над поверхностью планеты) и зафиксировал, что атмосферное давление в 75 раз превышает земное.

Венера 8 (1972 год)

Советский зонд

Второй зонд, сумевший сесть на поверхность Венеры (первый севший, «Венера 7», к сожалению, оказался неработоспособным). Выяснил, что температура на поверхности планеты составляет

+ 470 °C, а атмосферное давление в 90 раз больше, чем на Земле.

Pioneer-Venus (1978 год)

Американский зонд

Осуществил картографию 93% поверхности планеты. В результате обнаружилось, что поверхность Венеры более гладкая, нежели у Земли, а это свидетельствует о том, что ее кора моложе земной (но не более чем на 500 миллионов лет).

Венера 14 (1981 год)

Советский зонд

Произведенные им исследования подтвердили, что поверхность Венеры в основном состоит из базальтовых пород, схожих с теми, что формируются подводными вулканами Земли.

Venus Express (2005–2014 годы)

Европейский зонд

Первый космический аппарат, отправленный на Венеру Европейским космическим агентством (ЕКА), обнаружил

четыре горячих точки на поверхности планеты — без всякого сомнения, следы недавних истечений лавы.

И, ВОЗМОЖНО, БУДУЩИЕ...

2021 год (Планируется)

Veritas

Если проект получит в 2016 году обещанное финансирование, то запущенный зонд постарается доказать, что рельеф поверхности Венеры деформируется выбросами магмы из недр планеты.

2025 год (Планируется)

Венера Д

Первая российская экспедиция на Венеру. Космический аппарат опустится на поверхность планеты и в течение часа будет брать пробы грунта и анализировать их.

2051 год (Придумана нами)

Shepherd-O

Полет автоматического челнока к Венере. Цель — проверить,

выдержит ли обшивка челнока при входе в атмосферу и сможет ли дирижабль летать среди облаков из серной кислоты. Абсолютно необходимая предосторожность до отправки обитаемой экспедиции!

2079 год (Придумана нами)

Venus-Shepherd

Тридцатидневное путешествие в атмосфере Венеры на дирижабле. Находящиеся на нем космонавты-исследователи соберут образцы грунта и ответят на вопрос: действительно ли 500 миллионов лет назад на Венере происходила активная вулканическая деятельность, о чем говорят огромные залежи лавы на ее поверхности. А еще, быть может, отыщут следы существовавшего некогда океана...

2088 год (Придумана нами)

Создание постоянно действующей обитаемой базы в атмосфере Венеры.

Через три минуты дирижабль уже полностью надут. Мы находимся на высоте 50 км и движемся в горизонтальной плоскости со скоростью около 350 км/ч, подтапливаемые ветрами Венеры.

Фотография 1982 года, полученная советским зондом «Венера 14», продержавшимся 57 минут на поверхности планеты.



ВЕНЕРА-14 ОБРАБОТКА ИЛПИ АН СССР И ЦОКС

ется в дирижабль. Высота — 50 км, и поскольку гелий легче окружающего «воздуха», Shepherd 2 плавно взмывает вверх.

ДЕНЬ 116-Й Последний день на корабле

Вот уже двадцать часов как мы летим в атмосфере Венеры, подгоняемые ветрами, скорость которых может достигать 140 м/с (около 500 км/ч), так что боковые двигатели включаются лишь тогда, когда бортовой компьютер находит нужным подправить наш курс. Последние мгновения путешествия перед высадкой на станцию... Ожидание затягивается, но вот, наконец, в плотной пелене облаков возникает силуэт

станции, сверкающей множеством огней. Дирижабль мягко швартуется к шлюзовому отсеку, и через несколько минут нас встречают как героев с радостными криками и объятиями! Для четырех членов экипажа станции наше появление — особенно радостное событие, ведь мы прилетели им на смену, и уже завтра они взойдут на борт челнока Shepherd 2 — уже без дирижабля! — и направятся к находящемуся на орбите Shepherd 1, который отвезет их на Землю. Правда, им придется набраться терпения. Земля и Венера не стояли на месте, пока мы летели сюда, так что теперь для возвращения на родину понадобится около трехсот дней. Завтрашний день и для меня праздник! Наконец-то я смогу приступить к исследованиям, о которых мечтал все последние годы! ■

ЗЕЛЕНАЯ ФАНТАЗИЯ

Венсан Кальбо – архитектор-мечтатель. Все его проекты буквально нашпигованы гениальными идеями и всегда граничат с фантастикой – тут есть чем вдохновляться строителям экологических городов XXI века!

Жером Бланшар

МАНГРОВЫЙ ГОРОД

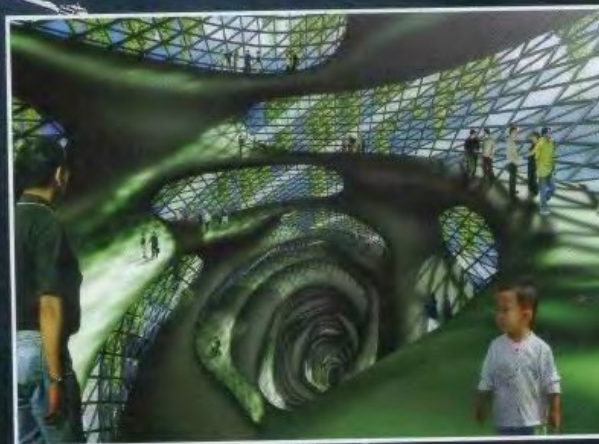
Современный Гонконг – это лабиринт бетонных коробок на крутых берегах многочисленных островов. Дышится на улицах с трудом: мало того, что воздух сам по себе горячий и влажный, так еще автомобилей полным-полно. И ни единого деревца или зеленого уголка! Немудрено, что у Венсана Кальбо зародилась мысль впустить в город природу. Архитектор предложил придать домам вид мангровых деревьев, чтобы человек жил наполовину в городе, наполовину в акватическом лесу – что-то вроде селения обитателей планеты Пандора из фильма «Аватар». Основа проекта, можно сказать, классическая: если не хватает земли – нужно задействовать часть прилегающей морской территории. А вот дальнейшее решение застройки в высшей степени оригинальное. Архитектор задумал создать сложную структуру площадки с гибкой границей между водой и сушей. «Лес» расположится на сваях, закрепленных на морском дне, – примерно так воздвигают нефтедобывающие платформы. Следовательно, под городом будет циркулировать вода, и морская фауна сможет находить новые места обитания.

Наземные сооружения будут причудливым образом чередоваться с «островками» растительности, холмами и отверстиями, дающими доступ к морской воде, – что-то вроде прудов или естественных бассейнов. Каков смысл столь «хаотического» (но, разумеется, тщательно продуманного!) обустройства пространства? А в том, что самые различные представители местной фауны и, в частности, перелетные птицы, отыщут здесь спокойные уголки для своей жизни. Человек же, поселяясь в этих городских «джунглях», никак не нарушит биологического своеобразия окружающей среды. Башни, возвышающиеся над садом, сделаны наподобие искусственных деревьев. Их центральную часть с жилыми помещениями можно было бы назвать вполне обычной, если бы от них не отходили «ветви». Между «ветвями» натянуты сетки из стекловолна, наполненные землей, – здесь архитектор собирается выращивать буйную растительность, так что со стороны эти участки будут похожи на листву гигантских деревьев.

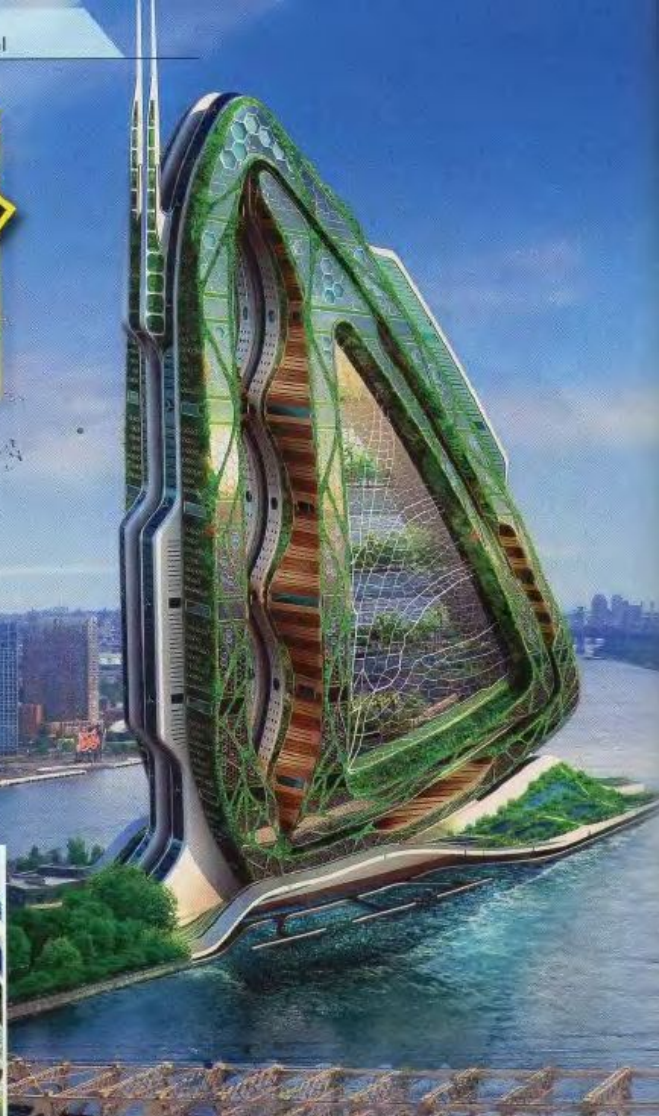
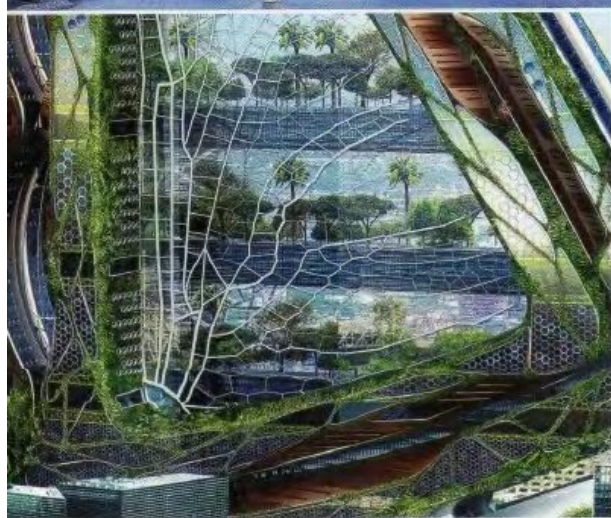
СМЫСЛ ПРОЕКТА -
ПОСТРОИТЬ ГОРОД,
В КОТОРОМ БУДУТ
ДРУЖНО
СОСЕДСТВОВАТЬ
ЛЮДИ, ЖИВОТНЫЕ
И РАСТЕНИЯ.



Воздух
в башнях - будто
в лесу находишься!
И очень хорошо
мечтается!



В ПРОЗРАЧНЫХ
КРЫЛЬЯХ
РАСТУТ ОВОЩИ
И ФРУКТЫ.



ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ФЕРМЫ В НЬЮ-ЙОРКЕ

В экологических городах будущего значительную часть пищевой продукции станут производить на месте, чтобы сократить движение грузового транспорта. Но как организовать сельское хозяйство, например, в Нью-Йорке, сверхнаселенном городе, в котором на сотни квадратных километров сыщется разве что несколько гектаров незастроенной земли?

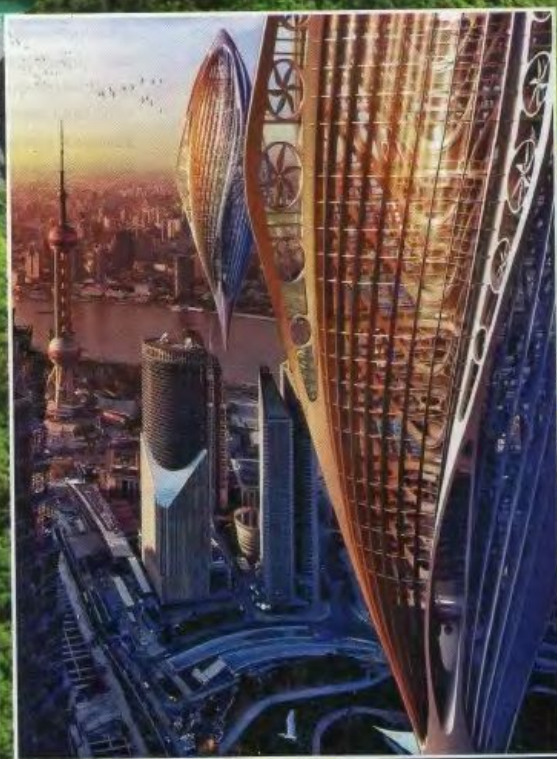
«Легко, — считает Венсан Кальбо. — Нужно лишь располагать поля друг над другом, как этажи небоскребов!» Разработанный им проект получил название Dragonfly (по-английски «стрекоза»). В ее прозрачных крыльях разместятся и скотоводческие хозяйства, и огороды, и даже сады. Полы между этажами будут не из бетона, а из земли и гумуса! Стены и потолки теплиц также «обрастут» огородами, что позволит снимать урожаи внутри башни по три раза в год. Помимо выигрыша пространства, вертикальная структура имеет и еще одно преимущество: органические отходы с верхних этажей (сухие листья, упавшие плоды...) послужат удобрением для сельскохозяйственных растений нижних этажей. Их переноской с этажа на этаж займется стекающая вниз дождевая вода, которую будут специально собирать на стенах здания. Как видишь, ничего не теряется, всё идет впрок. А в основании многоэтажной конструкции заработает рынок, откуда фрукты, овощи, молоко и мясо будут по воде доставляться потребителям.

ДИРИЖАБЛИ С ТОПЛИВОМ ИЗ ОТХОДОВ

Город — организм прожорливый. Бесконечный поток самолетов, грузовых машин, поездов и судов снабжает его продуктами, строительными материалами и товарами народного потребления. И, соответственно, ежедневно на городские свалки вываливаются тонны отходов. Как в городах будущего станут избавляться от этих огромных завалов?

Придуманное Венсаном Кальбо абсолютно экологичное транспортное средство Hydrogenase («Гидрогеназа») не только перевозит товары, но и используется для переработки городских отходов. Странной формы дирижабль способен перевозить до 200 тонн (грузоподъемность пяти огромных грузовых машин) со скоростью до 175 км/ч на расстояние до 10 000 км. Речь идет о летательном аппарате жесткой конструкции высотой до 400 м, взмывающем вверх благодаря баллонам с гелием, распределенным по всей его длине, и 20 турбореакторам, работающим, обрати внимание, не на бензине, а на водороде. Откуда берется водород? Взлетно-посадочными площадками для дирижаблей Hydrogenase служат плавающие платформы, стоящие на якорь прямо в городе. В основании сооружения находятся четыре емкости, наполненные микроводородными. Все органические городские отходы доставляются не на свалки, а к этим платформам, и сбрасываются в емкости. Тем самым убиваются сразу два зайца: водородосы поглощают органические отходы, и вырабатывают водород. Находясь на взлетно-посадочной платформе, дирижабль пополняет свои резервуары летучим газом точно так же, как грузовик заправляется горючим на бензоколонке, а затем вновь, уже с грузом, отправляется в путь, туда, где его ждут!

ТАКОЙ
ПРИЧУДЛИВЫЙ
«ЦВЕТOK»
СПОСОБЕН
ЗА ОДИН РАЗ
ПЕРЕВЕЗТИ
ПО ВОЗДУХУ
ГРУЗ, ЗАМЕНИВ
ПЯТЬ КРУПНЫХ
АВТОФУРГОНОВ.



КАК ЖИВЫЕ!

Ты думаешь, роботы – это что-то сверхсовременное? А вот и нет: первых роботов – механических музыкантов – создал арабский ученый Аль-Джазари, и было это... 800 с лишним лет назад!



примерно с XVIII века упоминания об искусственных движущихся фигурках людей и животных стали появляться в истории всё чаще и чаще. Все эти роботы служили на потеху публике и, в общем-то, практической ценности не представляли. Всё изменилось в середине прошлого века, когда инженеры начали созда-

вать роботов другого типа, так называемых «промышленных роботов». Эти машины, снабженные манипулятором и системой управления, стали незаменимыми помощниками человека на производстве и во многих других областях, заменяя ручной труд или, например, работая там, где человеку находиться опасно. Правда, выглядят такие роботы, прямо скажем, куда скучнее, чем их старинные предки...

РОБОТ-КРАБ «РОБОКУАД»

Самостоятельно ходит на своих четырех ногах и реагирует на препятствия: «замечает» движение на расстоянии до 3-х метров, «видит» край стола и дверные проемы, «слышит» звук: если хлопнуть в ладоши, робот начнет вертеть «головой», как бы ища виновника шума. Секрет его «органов чувств» прост – в робота вмонтированы инфракрасный сенсор и датчик звука.



РЫБА-РОБОТ

Толку от него немного, но если есть робот-краб, значит, должен быть и робот-рыба!





ФОТО: LYNN SANDILE

РОБОТ-ШПИОН «СПАЙКИ»

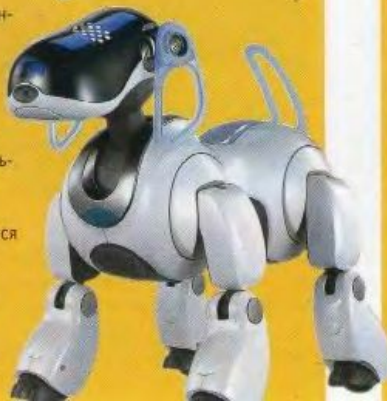
Главная задача этого робота – следить, всё ли в порядке в доме. В его «теле» находятся микрофон и камера, сигналы с которых транслируются в интернет. Управляется «Спайки» тоже по интернету. А еще робот умеет проигрывать музыку и самостоятельно подключаться к зарядному устройству, когда его батарейки садятся.



К счастью, конструкторы не сидят сложа руки, и сейчас, помимо роботов-работяг, они создали массу роботов, внешне напоминающих живых существ. Иногда такие роботы сделаны для забавы или для демонстрации технических возможностей, а иногда они вполне полезны. И несмотря на то, что роботы очень отличаются по виду, у них всегда есть что-то общее. ■

РОБОТ-СОБАКА «АИБО»

Эта механическая собака совсем как настоящая! Сначала она – новорожденный щенок. Ее нужно воспитывать: учить ходить, обучать играм и командам (робот может запомнить до 1000 слов!) и обязательно – хвалить, иначе всё воспитание насмарку! Со временем робот научится охранять дом и будет слушаться хозяина. Разумеется, собака такая «умная» благодаря встроенному компьютеру и куче всяких датчиков.



Роботы-андроиды – так называют человекоподобных роботов. Пожалуй, самый «умный» из андроидов – **РОБОТ АСИМО.**

Он умеет даже то, что не под силу людям – воспринимать одновременную речь трех человек. Еще АСИМО распознает лица, предметы и жесты, а также умеет ходить по лестнице. Ну и, конечно же, он разговаривает!



РОБОТ АЙКО

ходит, говорит на китайском и японском языках, читает и умеет решать математические задачи. Но самое главное — «кожа» этого робота состоит из мягкого силикона, под которым расположены датчики давления, и благодаря этому Айко «чувствует боль». Айко — очень полезный робот: ее (или его?) создали для помощи по дому и уходу за больными людьми.



РОБОТ «АКТРОИД ДЕР-1»

Говорит, движется, а главное, так похожа на настоящую девушку, что и не отличишь!



ТЕРМИНАЛ

Манипулятор — рабочий орган промышленного робота, его «механическая рука».



КЛАССИЧЕСКИЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ РОБОТ

Конечно, для работы ему не нужны такие «мозги», как у андроидов, а вот манипулятор у него гораздо мощней. Да, мы не ошиблись в определении: не надо думать, что у красотики «ДЕР-1» под рубашкой спрятана рука! По сути, там тот же манипулятор, только более изящный...



Робот-жук «ХЕКСБАГ» ходит на 6-ти лапах, огибает препятствия и поворачивает, если раздастся резкий звук.



Под прозрачными «крыльями» спрятаны управляющая микросхема и моторчик с редуктором.

Когда жук наталкивается усиками на препятствие, в электронную схему подается сигнал.



Резкий звук фиксируется датчиком шума, сигнал от датчика поступает на управляющую микросхему.



ШАГАЮЩАЯ МАШИНА ДЛЯ ЗАГОТОВКИ ДРЕВЕСИНЫ

Разработанная компанией «Плюстех», работой управляет водитель, но эту машину можно считать почти роботом — здесь есть и «рука»-манипулятор и шагающие ноги — ими руководит процессор. Да и внешне эта штука очень напоминает робота-краба: та же походка.

Средняя нога приподнимается, опора на переднюю и заднюю ноги.



Средняя нога движется вперед.



Теперь опора на среднюю ногу, задняя и передняя ноги переставляются вперед.



РОБОТ-НОСИЛЬЩИК «БИГДОГ» («БОЛЬШАЯ СОБАКА»)

Этот военный робот для переноски груза выглядит куда суровее «АИБО». И бегают он быстрее, и обучения не требует. А всё-таки его ноги очень напоминают ноги робота-краба!



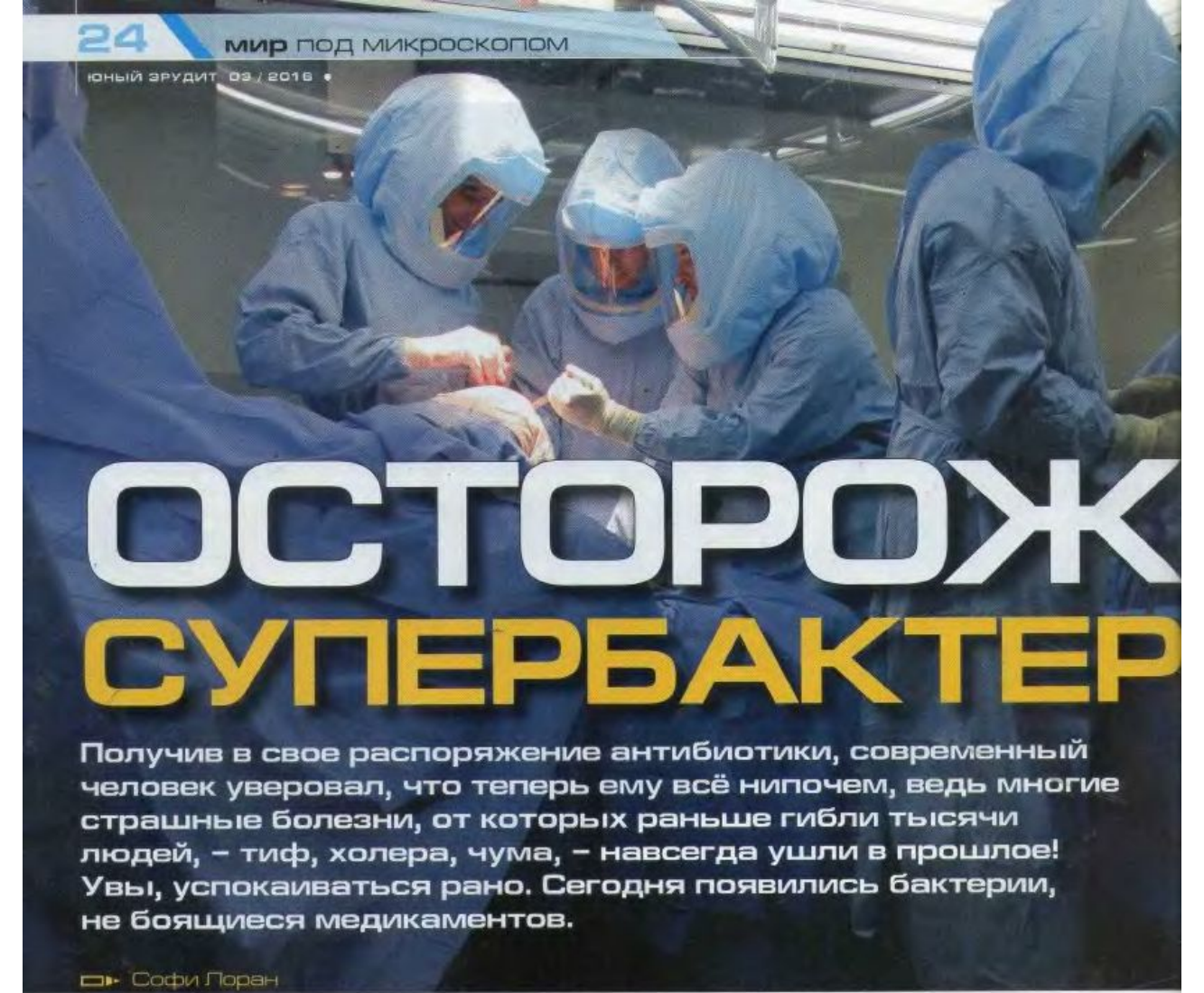
РОБОТ-САПЕР ДЛЯ ПОИСКА ВЗРЫВЧАТКИ

По конструкции он похож на «Слайки», и у него тоже есть свои «органы зрения». Однако он гораздо совершеннее, сложнее, а потому – внимательнее «Слайки», ведь он – военная машина.



РОБОТ – ПОДВОДНАЯ ЛОДКА «РЕМУС»

погружается на 100 метров, батарей хватает на 20 часов работы. Искусственные рыбки на такое не способны, хотя в море они себя чувствуют буквально как рыба в воде.



ОСТОРОЖ СУПЕРБАКТЕР

Получив в свое распоряжение антибиотики, современный человек уверовал, что теперь ему всё нипочем, ведь многие страшные болезни, от которых раньше гибли тысячи людей, – тиф, холера, чума, – навсегда ушли в прошлое! Увы, успокаиваться рано. Сегодня появились бактерии, не боящиеся медикаментов.

Софи Лоран



работу! Помещение надо тщательно, сантиметр за сантиметром, продезинфицировать!» Тут же люди в белых комбинезонах (герметичные шлемы, перчатки) начинают распылять из пульверизаторов на пол, стены и потолок мощное обеззараживающее средство. Ни одна бактерия не должна ускользнуть, иначе беды не миновать! Несколько дней назад один из пациентов едва не отправился на тот свет, хотя и лечился от вполне безобидной легочной инфекции. Никто и подумать не мог, что выявленные у него бактерии вида Клебсиелла (*Klebsiella*) вдруг окажутся столь устойчивыми к антибиотикам! Больного удалось спасти лишь благодаря антибактериальному средству, запрещенному ранее из-за его токсичности...

Эта история произошла не так давно в лондонской больнице Святого Марка. Невероятная живучесть бактерий так поразила медиков, что они подняли на ноги всех английских специалистов по микробиологии. Однако для микробиологов рассказы врачей не стали новостью: ведь за предшествую-

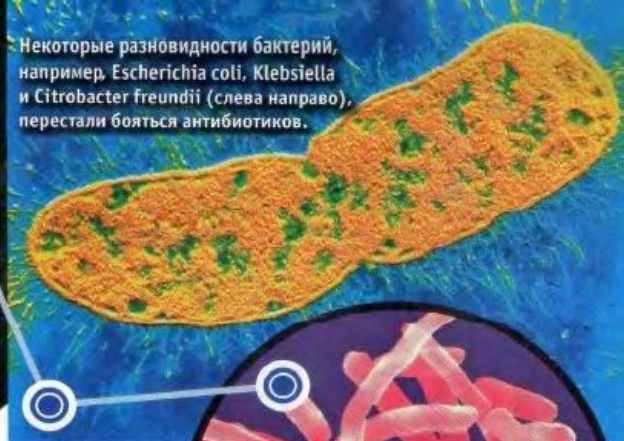
щие несколько месяцев на территории Британии уже было выявлено 36 подобных случаев. Больше всего специалистов беспокоило то, что речь шла о разных видах бактерий, в том числе, например, и о хорошо известной кишечной палочке – *Escherichia coli*, – которая обычно паразитирует в нашей пищеварительной системе, не вызывая особых нарушений в ее работе. Медикам и раньше приходилось наблюдать, как микробы сопротивляются воздействию антибиотиков, но вот чтобы так рьяно и успешно... впервые!

ОПАСНАЯ МУТАЦИЯ

Английские микробиологи взялись за дело. Проанализировав собранные сведения о всех 37 пациентах со схожей историей болезни, они обнаружили, что 17 из них в недавнем времени посетили Индию или Пакистан, причем 14-ти, в силу различных обстоятельств, были проделаны операции в местных медицинских заведениях. Индийские коллеги, к которым обратились исследователи, подтвердили, что им также приходилось сталкиваться с этим настораживающим явле-



Некоторые разновидности бактерий, например, *Escherichia coli*, *Klebsiella* и *Citrobacter freundii* (слева направо), перестали бояться антибиотиков.



НО: ИЛИ!

Неужели близится тот день, когда любое, даже самое пустяковое операционное вмешательство потребует создания абсолютно стерильных условий, иначе угроза заражения резистентными бактериями будет слишком велика? (На фотографии – операция на колене в госпитале французского города Лилля.)

ЛУИЗА ОЛИВЬЕР/BSIP

нием, а началось всё, по их словам, в столичных госпиталях – в Нью-Дели. Самое время было бить тревогу! Тем более, что суперстойкие бактерии стали появляться в самых различных уголках земного шара.

Лишь через несколько месяцев ученым удалось наконец сделать первый шаг в борьбе с неожиданной напастью и разобраться в причинах столь удивительного поведения бактерий: в ДНК «индийских» микроорганизмов отыскался лишний по сравнению с их европейскими «сестрами» ген, который отвечал за производство особого фермента – металло-бета-лактамазы, разрушающего большинство антибиотиков, в том числе тех, которыми лечат тяжелые инфекционные заболевания.

Ученые назвали этот «нехороший» ген «Нью-Дели металло-бета-лактамазой 1», или, для краткости, – «NDM-1» (New Delhi Metallo). Между тем тревожные известия продолжали поступать. В Бельгии умер человек, подцепивший смертельную бактерию во время путешествия по Пакистану. Во Франции совершенно случайно нашли двух носителей

бактерий с геном NDM-1. К счастью, всё закончилось хорошо. Одну из женщин быстро вылечили, так как удалось сразу подобрать нужный антибиотик, а другая и вовсе была здорова! Но ведь обе могли заразить своих близких и знакомых (детей, пожилых или ослабленных болезнью людей). Случаи заражения бактерией-мутантом были зарегистрированы также в Австралии, Канаде, Кении... И тогда у врачей отпали последние надежды, что всё образуется само собой, – проблема приобрела мировой масштаб.

АНТИБИОТИКИ ИСЧЕРПАЛИ СЕБЯ?

Перед лицом подобной угрозы правительства многих стран мира стали осознавать необходимость принятия экстренных мер для нераспространения инфекции. Так, во Франции начиная с сентября 2010 года все жители страны, подвергавшиеся во время поездок за рубеж каким-либо медицинским операциям (а таких набирается до 10–20 тысяч ежегодно), находятся под особым наблюдением медиков и сдают соответствующие анализы на наличие у них бактерий с геном NDM-1. Инфекция не должна гулять от «больницы к больнице», ведь большинство находящихся там людей имеют ослабленную иммунную систему. Однако всех вернувшихся из поездок в дальние страны, где зафиксировано присутствие микроорганизмов с геном NDM-1, не проверишь. А ведь если даже сами бациллоносители не болеют, они вполне могут передать заразу окружающим людям. ➤

ТЕРМИНАЛ

ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) – молекула, присутствующая во всех живых существах. В ней содержится информация, необходимая для развития и нормальной жизнедеятельности организма.

БАКТЕРИИ ГРОЗЯТ СТАТЬ ВЕРШИТЕЛЯМИ ЛЮДСКИХ СУДЕБ

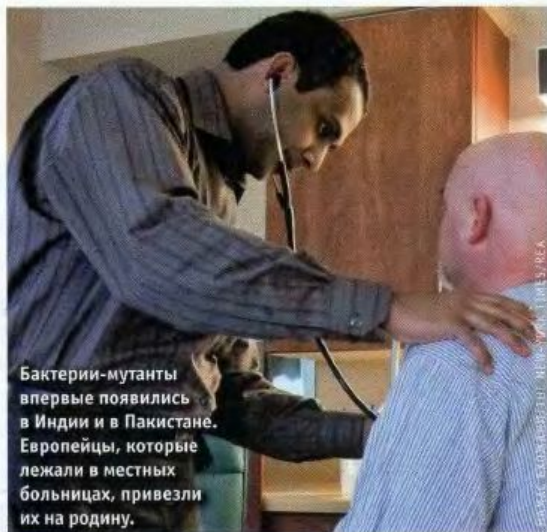
► «Мы расставили защитную сеть, но ячейки у нее уж больно большие...» — вздыхает профессор Антуан Андремон из французского министерства здравоохранения, координирующий работу по недопущению распространения инфекции. Поэтому надеяться нужно в первую очередь на самих себя, чтобы максимально снизить риск заражения супербактериями. Обслуживающему персоналу медицинских заведений предписано строжайшим образом соблюдать правила гигиены и после каждого осмотра больных мыть руки, ну и, конечно, немедленно изолировать заболевших пациентов. А еще специалисты рекомендуют пореже выписывать больным антибиотики по той простой причине, что эти эффективные медикаменты, спасшие множество жизней, как это ни странно, в немалой степени способствуют появлению суперустойчивых бактерий! Всё дело в том, что при употреблении антибиотиков подавляющее большинство бактерий действительно погибает. Выживают единицы, те, что вследствие случайной мутации обзавелись спасительным для себя геном. Дальнейший процесс идет очень быстро и по нарастающей. Вр-первых, бактерии умеют передавать «нужные» гены от одного вида к другому, в результате чего ген HDM-1 позаимствовали и легочная Клебсиелла, и кишечная палочка, и другие микроорганизмы... А во-вторых, размножаются они с поражающей воображение скоростью. Судите сами: за каких-то пять часов одна бактерия, оказавшись в благоприятных условиях, порождает 2 миллиона миллиардов себе подобных!

СОЗДАТЬ НОВЫЕ ЛЕКАРСТВА, И ЧЕМ БЫСТРЕЕ, ТЕМ ЛУЧШЕ!

Способен ли человек победить врага, изделенного такой изворотливостью? Если честно, то полной уверенности нет. Вплоть до середины XX века чума, холера, тиф и другие эпидемические болезни выкашивали целые города и страны. «Многие уже позабыли, что случайное открытие пенициллина Алексан-

дром Флемингом произошло по историческим меркам совсем недавно — в 1928 году. — напоминает профессор Андремон. — Многим тогда показалось, что найдена панацея, могущее лечебное средство как для людей, так и для животных. И никому в голову не приходило, что повсеместное использование антибиотиков способствует возникновению резистентных, то есть невосприимчивых к ним бактерий. Настолько всесильными казались новые лекарственные препараты...»

Лишь в начале нашего столетия медики стали сталкиваться с обратной стороной применения антибиотиков. В ряде стран (Франция, Великобритания...) их даже стали значительно реже выписывать больным. Однако при лечении домашних животных и птиц, а также в рыбных хозяйствах их



Бактерии-мутанты впервые появились в Индии и в Пакистане. Европейцы, которые лежали в местных больницах, привезли их на родину.

по-прежнему используют неоправданно часто. И в результате устойчивые к лекарствам бактерии распространяются либо путем непосредственного контакта с зараженными животными, либо когда мы питаемся их мясом, либо, наконец, через воду рек, куда сбрасываются отходы жизнедеятельности животных с ближайших ферм.

Чтобы объединить усилия в борьбе с супербактериями, микробиологи всего мира собрались в середине сентября 2010 года в Бостоне (США). Их выводы оказались пессимистичными: до тех пор, пока не будут созданы принципиально новые лекарственные препараты, необходимо резко сократить применение антибиотиков. «В настоящее время, — сокрушается профессор Андремон, — никто еще по-настоящему не обеспокоился разработкой новых антибактериальных веществ. А значит, нет и соответствующих капиталовложений. На создание новых средств защиты от супербактерий потребуются много времени, не менее десяти-пятнадцати лет, и огромные деньги. И что самое важное, позарез нужна революционная идея, типа той, что в свое время осенила Флеминга». В противном случае через несколько десятилетий микроорганизмы станут вершителями человеческих судеб и будут решать, кому жить, а кому умереть. Примерно так, как это было еще столетие назад... ■

ЧТО ТАКОЕ АНТИБИОТИКИ?

Вещества биологического происхождения, вырабатываемые грибами и растениями либо синтезируемые химическим путем, которые блокируют рост отдельных специфических бактерий и клеток или уничтожают их, не причиняя вреда «соседям». Существует добрая сотня антибиотиков десятка видов в зависимости от их химической природы и воздействия на бактерии. Самой значительной группой из них являются пенициллины (они используются более чем в четверти всех инфекционных заболеваний) плесневых грибов, не случайно именно они и были обнаружены раньше других.

ПОДПИСКА НА 1-Е ПОЛУГОДИЕ 2016 ГОДА

Ты не пропустишь ни одного номера!

Эрудит JUNIOR 7.2015

ТЕЗЫСЫ
ПРЕДЫ
ВЕРОЯТНО
НЕ СТОИТ
?

РАСТЕНИЯ РАЗУМ
УЛЕТЫ СНИМАЮТ ОК
БАЗА НА
ПОДРОБНОГО
КИСЛОРОДНАЯ
ВМЕ

ПОДКА
С ПОВАДКАМИ
ДЕЛЬФИНА

МАГИЯ
ПРЕДСТАВЛЕНИЕ
ГРИБЫ
УБОРКА МУСОРА -
ПОСЛЕДСТВИЕ

ПАР
ВМЕСТО НЕФТИ?

МИКРОМУНД 12+
В МАКРОРАЗМЕРЕ

**Журнал о том,
как устроен мир**

Подписные индексы
по каталогам:
«Роспечать» – 81751
«Почта России» – 99641



✎ Ромен Раффжо

НЕБЕСНЫЙ ЛАЙНЕР

Т

ы видишь перед собой самолет будущего. Гигантский воздушный лайнер, получивший название Progress Eagle, сможет разместить на своих трех палубах до тысячи пассажиров!

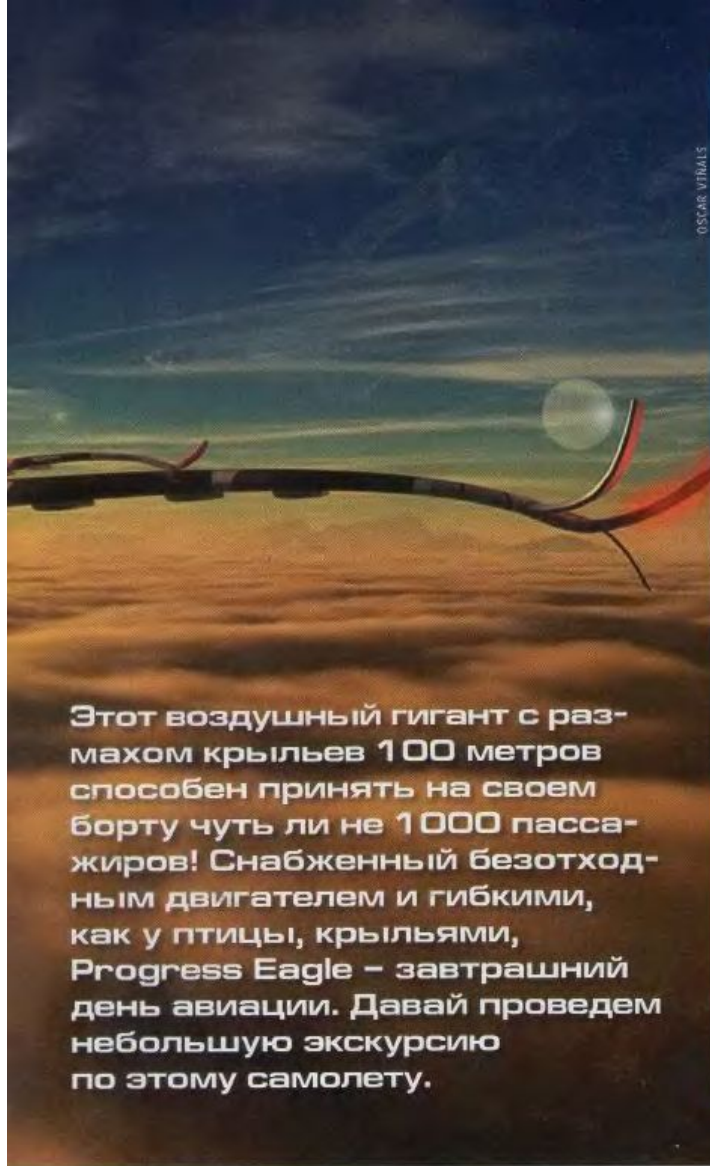
Автор проекта, испанский дизайнер и специалист по аэрокосмонавтике Оскар Виналс, разумеется, прекрасно понимает, что его детище вряд ли сумеет подняться в воздух до 2070 года, то есть до тех пор, пока промышленные технологии не достигнут необходимого уровня. Однако не стоит думать, что проект – не более чем игра фантазии. Разрабатывая свой самолет, конструктор, наоборот, старался учесть самые злободневные запросы современной гражданской авиации.

Например, аналитики говорят, что к 2030 году число авиапассажиров возрастет вдвое. И что делать? Как обслужить будущих клиентов авиакомпаний, если небесное пространство и без того перегружено? Именно поэтому базовая модель Progress Eagle имеет 800 посадочных мест, то есть

НА ПОВЕСТКЕ
ДНЯ – БЕЗОТХОДНЫЙ
ДВИГАТЕЛЬ

на 300 больше, чем у «Боинга 777». Замена нынешних самолетов более вместительными судами позволит увеличить пассажирооборот, не перегружая графики полетов.

Кроме того, самолет – не только самый быстрый вид транспорта, но и самый губительный для окружающей среды: его двигатели выбрасывают огромное количество углекислого газа (CO_2) и оксидов азота (NO_x). Каждый год авиационные двигатели добавляют в атмосферу Земли по 650 миллионов тонн вредных выбросов! А поскольку углекислый газ и оксиды азота образуются при сгорании авиационного керосина в турбореактивных двигателях, изменить что-



Этот воздушный гигант с размахом крыльев 100 метров способен принять на своем борту чуть ли не 1000 пассажиров! Снабженный безотходным двигателем и гибкими, как у птицы, крыльями, Progress Eagle – завтрашний день авиации. Давай проведем небольшую экскурсию по этому самолету.

либо невозможно! Как говорится, лес рубят – щепки летят! Но рано или поздно эту проблему всё-таки придется решать. Уже сейчас руководство Евросоюза потребовало от авиакомпаний к 2050 году снизить выбросы CO₂ в атмосферу на 75%, а NO_x на 90%.

ДОЛОЙ КЕРОСИН!

Идеальный вариант, конечно, заключается в том, чтобы сконструировать безотходный двигатель. Не случайно именно

ТЕРМИНАЛ

Керосин – жидкое топливо, как и бензин, получаемое путем перегонки нефти. Используется в самолетных двигателях, при его сгорании высвобождается больше энергии, чем у бензина.

РЕКОРДНЫЕ РАЗМЕРЫ



При сравнении Progress Eagle с современными самолетами в первую очередь, конечно, бросаются в глаза его впечатляющие размеры: 80 метров в длину, то есть он на 8 метров длиннее, чем Airbus A380 и на 38 метров длиннее Boeing 737 (42 м). Размах его крыльев достигает 96 метров, а это не позволит использовать самолет в современных аэропортах, рассчитанных на лайнеры с размахом крыльев не более 80 метров. Впрочем, одна из особенностей Progress Eagle позволяет ему обойти это правило. Законцовки его крыльев, так называемые винглеты, сгибаются, и в таком положении он вписывается в требуемые рамки. Впрочем, самолет появится нескоро, а к тому времени, глядишь, аэропорты пересмотрят свои нормативы.

это направление и выбрал Оскар Виналс, его Progress Eagle снабжен электродвигателем. А питать его будет зарядная батарея, работающая на водороде и кислороде (см. схему на стр. 07). Преимущество такого двигателя очевидно. Во-первых, эти два элемента очень распространены на планете. А во-вторых, единственным видом отходов станет... вода. Кроме того, водород привлекателен тем, что при равной массе с керосином, он намного более энергоэффективен, то есть, иначе говоря, при одинаковом весе топлива самолет, заправленный водородом, сможет преодолеть гораздо большее расстояние.

Проблема лишь в том, что водородные резервуары требуют слишком большого пространства, примерно в четыре раза больше, нежели требуется обычным топливным бакам современных самолетов. Значит, у «водородного» самолета неизбежно сократятся объем грузового отсека и количество пассажирских мест.

ВИНГЛЕТЫ

Летающий самолет подвергается воздействию различного рода сил трения, которые, естественно, его тормозят. Одна из них называется «индуктивным сопротивлением» — речь идет о завихрениях воздуха, возникающих на концах крыльев. Чем сильнее завихрения, тем выше индуктивное сопротивление и больше торможение. Авиаконструкторы давно уже старались максимально сократить данное сопротивление, и если верить произведенным научным подсчетам, им удалось найти оптимальный способ. Необходимо, чтобы подъемная сила, то есть

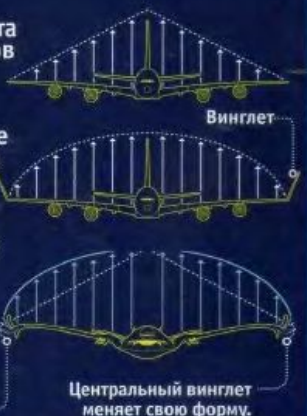
та сила, которая держит самолет в воздухе, распределялась над его крыльями в форме полуэллипса (см. схему внизу). Вдохновившись хищными птицами, чьи перья на конце крыльев могут быть направлены как вверх, так и вниз, инженеры придумали устанавливать на концах крыльев маленькие крылышки — винглеты. Те хоть и уменьшают подъемную силу, зато позволяют ей приблизиться к искомой форме полуэллипса. В наши дни винглеты делают неподвижными, несмотря на то, что

в различных фазах полета (взлет, посадка и т. д.) распределение подъемной силы меняется. Что же касается Progress Eagle, то его снабдят тремя винглетами. Центральный из них будет видоизменяться в соответствии с работой двигателей с тем, чтобы быть постоянно адаптированным к условиям полета и поддерживать полуэллиптическую форму подъемной силы.

Подъемная
сила самолета
без винглетов

Подъемная
сила в форме
полуэллипса

Оптимальная
подъемная
сила



Винглет

Центральный винглет
меняет свою форму.

3 винглета

ANTOINE LEVESQUE

ИННОВАЦИОННЫЙ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАНЕЛИ

Электричество для систем жизнеобеспечения самолета производится панелями нескольких типов. В первую очередь — это классические солнечные панели, превращающие солнечный свет в электрический ток. Затем термоэлектрические панели, которые используют разницу температур между горячим воздухом возле реактивных двигателей (несколько сотен градусов) и окружающим воздухом (около -60°C). И, наконец, электромагнитные панели — им для производства электричества нужны электромагнитные волны (радио, телевидение, радары), которыми насыщена атмосфера нашей планеты.

► ПРИДЕТСЯ ПОХУДЕТЬ!

Чтобы не занимать столь ценное место на борту самолета, Оскар Виналс предложил брать электричество из других источников, помимо водорода с кислородом. Progress Eagle имеет турбину (типа ветряка) под хвостовой частью, производящую ток за счет потока воздуха, возникающего при движении самолета. А кроме того, расположил на фюзеляже крыльях фотоэлектрические, электромагнитные и термоэлектрические панели (см. схему сверху). Поскольку самолету не требуется весь вырабатываемый ток, часть электроэнергии будет скапливаться в батареях. Но не секрет, что аккумуляторы очень тяжелы: чтобы они могли отдавать такое же количество энергии, как керосин, они должны быть в 50 раз тяжелее самого керосина! Значит, если мы хотим, чтобы Progress Eagle когда-нибудь оторвался от Земли, нам необходимо облегчить его конструкцию. Наиболее простое решение заключается в том, чтобы уменьшить вес «скелета» самолета, то есть той металлической конструкции, что держит на себе обшивку корпуса и крыльев. Оскар Виналс задумывается о графене, материале в сто раз крепче стали, но несравнимо более легком. Ты только представь: если из тончайшего слоя графена (такого, что нево-

оруженным глазом и не увидишь, его толщина равняется одной десятиллионной части миллиметра!) сплести маленький гамак, в нем могла бы запросто лежать кошка весом 4 кг, хотя сам бы он весил меньше волоска из ее усов! Материал, что и говорить, великолепный, но на сегодняшний день слишком дорогой. И на самолет не напасешься! Впрочем, уже в наши дни существуют материалы со схожими характеристиками, например Fiber Metal Laminates (FML), которые позволяют конструкторам мечтать о новых более аэродинамичных летательных аппаратах.

Таким легким воздушным судам с улучшенной аэродинамикой будет значительно проще держаться в воздухе, поскольку уменьшится сила трения о воздух (во время полета вокруг самолета всегда образуются завихрения воздуха), а, соответственно, и энергии потребуется меньше. На Progress Eagle, например двигатели встроены в крылья, что улучшит обтекание их воздушными потоками. Как предполагает Оскар Виналс, самолеты, подобные Progress Eagle, поднимутся в воздух лет через пятьдесят, так что у инженеров есть время разработать необходимые для его производства технологии.

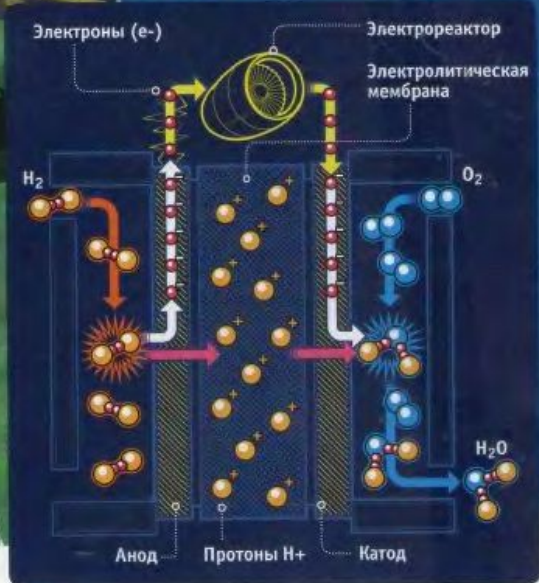
САМОЛЕТ

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ТУРБИНА

Сзади самолета имеется воздушная электротурбина, использующая для производства энергии поток воздуха, обтекающий корпус самолета. Этот своеобразный «ветряк» является основным источником энергии для батарей самолета, питающих электродвигатели.

ТОПЛИВНАЯ БАТАРЕЯ

Еще одну часть электричества самолету Progress Eagle даст топливная батарея. Ей для этого понадобятся водород (H_2) из баков на борту и кислород (O_2), взятый из воздуха за бортом. Когда молекулы H_2 окажутся возле анода (отрицательного полюса батареи), произойдет химическая реакция, в результате которой они распадутся на протоны (H^+) и электроны (e^-). Последние и создадут ток для работы двигателей. Что касается протонов H^+ , то их, пропустив сквозь электролитическую мембрану, направят к катоду (положительному полюсу батареи), где они, соединившись с O_2 из атмосферы, образуют воду — H_2O .



НА БОРТУ

Progress Eagle имеет три палубы. Кабина пилотов с просторными, позволяющими видеть небо окнами, находится в выступе над передней частью фюзеляжа. Пассажиры палубы 1 также могут любоваться небом благодаря прозрачным верхним панелям корпуса. Вторую палубу занимает туристический класс. Третья, нижняя, и наиболее комфортабельная палуба, предназначена для пассажиров бизнес-класса. Безусловно, найдутся желающие приобрести самые дорогие билеты в «пилотные ложи», расположенные в носовой части самолета.



ТЕРМИНАЛ

Подъемная сила: сила, возникающая за счет разницы скорости потоков воздуха над верхней и нижней частью крыльев летящего самолета.

Fiber Metal Laminates — материал, образованный чередованием слоев металла и стеклянных волокон, пропитанных смолой. По сравнению со сплавом алюминия он не только крепче, но и на 10% легче.

ЛЕТАЮЩИЙ «КИТ»

Чтобы не сидеть без дела в ожидании лучших времен, испанский промышленный дизайнер трудится над чертежами другого гигантского самолета, более реалистичного на данный момент — Sky Whale («Небесный кит»). Вместимость у него чуть меньше — 700 пассажиров (что тоже очень неплохо!), которые также будут распределены по трем уровням-классам. Сделанный из сплава алюминия, углеродного волокна и Fiber Metal Laminates, этот воздушный автобус поднимется в воздух с помощью гибридных двигателей, работающих как на авиакеросине, так на электричестве. Когда самолету необходима максимальная мощность, например, при взлете, в ход пойдет обычное топливо, а на высоте можно перейти на электричество. Такие гибридные двигатели уже разрабатываются, и конструкторы надеются, что они поступят в эксплуатацию к 2040 году. Если их прогноз оправдается, то «Небесный кит» начнет осваивать воздушное пространство уже в начале 2050-х годов. Можно сказать, почти что завтра! ■

ЮНЫЙ ЭРУДИТ

5/2016

НЕВИДИМКИ

СРЕДИ НАС

ГРАВИТАЦИЯ

В ЛОВУШКЕ

ШИФРОВКИ

ИЗ ДРЕВНОСТИ

КАК
ДЕРЕВЬЯ
ВЫЖИВАЮТ
В ПУСТЫНЕ

?

ЛАЙНЕР
ДЛЯ ТЫСЯЧИ
ПАССАЖИРОВ

12+

ПОДПИСКА:

«ПОЧТА РОССИИ» 99641

«РОСПЕЧАТЬ» 81751



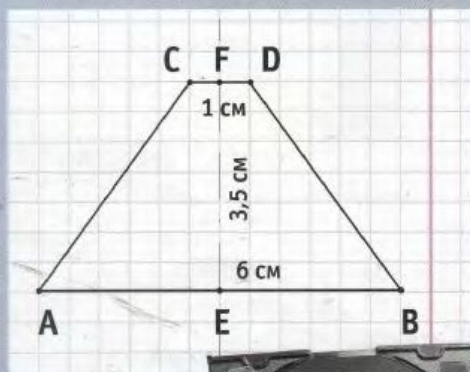
4 607092 410012

ОБЪЕМНЫЕ КАРТИНКИ С ДИСПЛЕЯ СМАРТФОНА!

Тебе понадобится

- лист в клеточку,
- макетный нож,
- металлическая линейка или угольник,
- клейкая лента
- коробка от CD-диска.

1. Начерти на листе шаблон.
($AB = 6 \text{ см}$, $DC = 1 \text{ см}$, $FE = 3,5 \text{ см}$)



2. По этому шаблону вырежи из прозрачной крышки от коробки CD-диска четыре трапеции. Будь осторожен! Не порежься!



3. Самое сложное! Слей скотчем трапеции так, чтобы они образовали усеченную пирамиду.



4. На смартфоне открой приложение YouTube и вбей в поисковой строке: **Hologram – holho**. Выбери любое видео, и запусти его.



5. Поставь в центр экрана свою пирамиду усеченной плоскостью вниз («вверх ногами»). Наслаждайся объемным изображением! В полумраке эффект еще ярче!

Кстати, на **Google Play** можно скачать коллекцию роликов и программки, с помощью которых их можно создавать.



ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ В НОМЕРЕ 4/2016

1. В темной комнате стоит ящик, в котором лежит 10 черных и 10 белых носков. Какое минимальное количество носков нужно взять, чтобы иметь пару одинакового цвета?

Три носка.

2. У тебя есть линейка и бутылка с прямыми стенками и плоским дном, заполненная водой примерно до половины. Как определить полный объем бутылки, выраженный в кубических сантиметрах? Сперва узнаем объем залитой воды. Вода в бутылке имеет форму цилиндра, объем его можно высчитать с помощью линейки. Потом переворачиваем бутылку, и точно так же

определяем объем пустого пространства. Полный объем равен сумме этих объемов.

3. В шесть часов стенные часы пробили шесть ударов. Время, прошедшее от первого удара до последнего, составило 30 секунд. Сколько будет продолжаться бой в 12 часов? (маленькая подсказка: если ты решил, что бой будет продолжаться минуту, подумай, какова продолжительность боя в два часа?)

1 минута и 6 секунд, потому что в шесть часов от первого удара до последнего 5 интервалов, а в двенадцать – 11.

МОРСКИЕ ГИГАНТЫ I

Экспедиция Колумба приплыла в Америку на кораблях, длина которых не превышала 25 метров. По сегодняшним меркам, это совсем небольшие суденышки. Наш рассказ – о самых больших кораблях современности.

СУПЕРГРУЗОВИКИ

Самый известный грузовой судно-гигант – контейнеровоз Emma Maersk («Эмма Мэрск») вышло в море в 2006 году (Потом у «Эммы» появились еще семь «сестер»-двойников). Корабль, действительно, был уникальным: длина корпуса – 398 м, ширина – 55,5 м, высота – 30 м, а самая нижняя точка судна заглублена под воду почти на 14 м. Такие размеры не позволяют кораблю проходить Панамский канал, поэтому судно курсирует между Европой и Азией, не пересекая Атлантику. На «Эмме Мэрск» можно разместить до 14 000 стандартных контейнеров длиной по 6 м, а общий вес перевозимого груза составляет 123 000 тонн. Удивительна силовая установка корабля: во-первых, это дизельный 14-цилиндровый двигатель весом 2300 тонн и мощностью 109 000 лошадиных сил, помимо него, вращать гребной винт помогают и два электромотора

Судно-
контейне-
роз Emma
Maersk.





ФОТО: WIKIPEDIA

Самый большой
контейнеровоз
Barzan.

Гребной винт
контейнеро-
ва Barzan.

Сравнительные
размеры
каравеллы
Колумба и судна
Emma Maersk.

по 12 000 «лошадей» каждый. Более того, горячие выхлопные газы дизельного двигателя используются для превращения воды в пар, который подается в турбогенератор, вырабатывающий электроэнергию. Владельцы судна утверждают, что кораблем-гигантом управляет команда, состоящая из... 13 человек, но специалисты говорят, что в реальности на судне работают около 23-25 человек, что тоже совсем не много. У перевозчиков есть простое правило: чем больше контейнеров везешь, тем дешевле обходится перевозка одного контейнера. Поэтому в 2012 году появился другой корабль-грузовик, Marco Polo («Марко Поло»), он, хотя и короче на пару метров, но способен взять на борт 16 020 контейнеров. И, наконец, год назад в море вышел корабль Barzan («Барзан»), его длина – 400 м, а загрузить на него можно 18 800 контейнеров. Между прочим, самому быстрому бегуну на Земле, Майклу Джонсону, понадобилось бы более 43 секунд, чтобы добежать от кормы до носа корабля Barzan.



Грузовая
палуба судна
Emma
Maersk.

ФОТО: WIKIPEDIA

КАТАМАРАН-ИСПОЛИН

Судно *Pioneering Spirit* («Пиониринг Спирит»), построенное в Голландии, короче контейнеровозов, о которых мы сейчас рассказали (его длина – 382 м), но зато оно гораздо шире, целых 124 метра! И если разобраться, *Pioneering Spirit* – это как бы два корабля, объединенные общей платформой, то есть катамаран. Такая компоновка объясняется задачами корабля, он служит для перевозки морских буровых платформ и монтажа нефтяных и газовых трубопроводов. Судно довольно неторпливое: дизель-электрическая силовая установка мощностью 127 000 л.с. разгоняет его до скорости 14 узлов (26 км/ч), а еще у этого корабля... нет привычного нам руля. Чтобы совершить маневр, *Pioneering Spirit* использует 12 вспомогательных подруливающих винтов, которые поворачиваются относительно корпуса корабля так же, как поворачивается мотор на обычной моторной лодке. Подобная схема позволяет этому стальному монстру разворачиваться почти на месте. Строительство корабля обошлось в 3 миллиарда долларов, и сегодня его владельцы наверняка беспокоятся, как скоро окупятся их затраты, ведь цены на нефтепродукты сильно упали.

РОСКОШЬ В МАКСИМАЛЬНОМ РАЗМЕРЕ

15 мая этого года в свой первый рейс отправился самый большой пассажирский лайнер *Harmony of the Seas*. На 16-палубном судне, шириной 66 и длиной 362 метра (в 2,5 раза больше высоты пирамиды Хеопса и на 60 метров – Эйфелевой башни!) могут уместиться 6,3 тысячи пассажиров и 2,1 тысячи членов экипажа. *Harmony of the Seas* будет плавать по Средиземному морю и пересекать Атлантику, и чего только нет на этом судне! К услугам пассажиров около трех тысяч кают с настенными экранами, картинная галерея, кинотеатры и концертные площадки, рестораны и магазины, аквапарки с самой длинной в мире водяной горкой и бассейны, спортзалы и баскетбольная площадка, каток с искусственным льдом и сад с десятками тысяч растений и 52 деревьями высотой более 6 метров... Словом, это целый плавающий город! Правда, и стоит всё это великолепие немало – на постройку и оснащение *Harmony of the Seas* было затрачено около миллиарда евро!

Судно для перевозки морских буровых платформ *Pioneering Spirit*.



Pioneering Spirit в порту.



Корабль *Harmony of the Seas* выходит из дока.

ФОТО: ROYAL CARIBBEAN INTERNATIONAL





**PIONEERING
SPIRIT
ИСПОЛЬЗУЕТ
12 ВСПОМОГА-
ТЕЛЬНЫХ ПОДРУ-
ЛИВАЮЩИХ
ВИНТОВ**

Палуба судна Harmony of the Seas напоминает городскую улицу.

ФОТО: ROYAL CARIBBEAN INTERNATIONAL



КОРАБЛЬ-ГИГАНТ: НЕ СЛИШКОМ ЛИ ДОРОГОЕ УДОВОЛЬСТВИЕ?

В 1492 году Христофор Колумб отправился в свое знаменитое путешествие, закончившееся открытием Америки. И надо заметить, что идею переплыть океан Колумб вынашивал почти 20 лет. Что же помешало ему отправиться в плавание раньше? Отсутствие денег: великий мореплаватель не раз обращался к вельможам и купцам Генуи, Португалии, Испании и Англии, пока, наконец, планом Колумба не заинтересовалась испанская королева Изабелла, которая и выделила часть необходимой для экспедиции суммы. Остальную часть денег Колумбу пришлось брать в долг у друзей, и, к счастью, нашелся богатый судовладелец, который согласился отдать в распоряжение экспедиции один из своих кораблей, да к тому же снарядить его за свой счет для далекого путешествия.

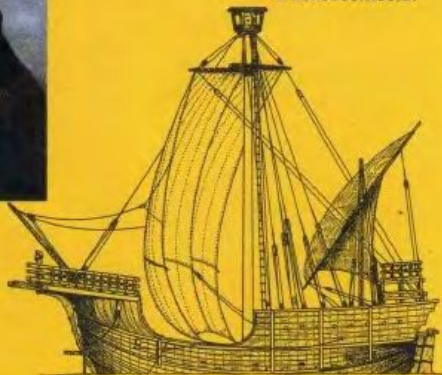
В результате к берегам Америки отправились три небольших суденышка, длиной 20–25 м. По сравнению с современным кораблем-гигантом, они кажутся просто крошечными: нетрудно подсчитать, что вдоль борта такого корабля можно выстроить флотилию из двух десятков каравелл, а его водоизмещение окажется куда больше, чем водоизмещение всех судов эпохи Колумба, вместе взятых! И тут возникает вопрос. Деньги на строительство современных суперкораблей (а счет здесь идет на миллиарды долларов!) находят довольно быстро, по крайней мере, быстрее, чем это удалось Колумбу. Неужели в его времена корабли стоили столь же баснословных денег? Мы полистали литературу и к удивлению выяснили, что стоимость корабля в XV веке примерно равнялась стоимости... стада из 20 коров! Конечно, Колумбу нужно было закупить продовольствие, оплатить труд матросов, но все равно это не такие уж огромные траты. Увы, Колумб был не богат, а никто из состоятельных людей не желал вкладываться в предприятие Колумба, судя по всему из-за того, что не верил в успех. Ведь, действительно, Колумб хотел обогнуть Землю, а в те времена мысль о том, что наша планета — шар была лишь предположением. Вот, никто из богатых и не хотел рисковать!

Вообще же, судовладельцы, как и все бизнесмены, имеющие дело с большими деньгами, очень расчетливые люди. И если они вкладывают астрономические суммы в строительство кораблей-гигантов, будь уверен, эти корабли обязательно принесут им прибыль!



Христофор Колумб.

На таком утлом суденышке Колумб не побоялся отправиться в неизвестность.



ЧТО ВНУТРИ

АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ СЕМИМЕТРОВАЯ СТЕКЛЯННАЯ ТРУБА

для полетов в струе воздуха.



БАССЕЙН С ИСКУССТВЕННОЙ ВОЛНОЙ

для занятий серфингом.



ТРЕХПАЛУБНАЯ КОРМОВАЯ ЗОНА.

На среднем этаже – библиотека, на 1-м и 3-м деке располагаются кафе, вечером проводятся различные шоу и мероприятия.

АВТОДРОМ НА 16 МАШИНОК,

трансформируется в полноразмерную баскетбольную площадку или роллердром.

БЕГОВАЯ ДОРОЖКА,

идущая по периметру верхней палубы.



СКАЛОДРОМ.

Рядом с ним находится 9-метровая скульптура медведя, состоящая из 1340 треугольников из нержавеющей стали.

БАР

с роботом вместо бармена.

**КАЮТА-ЛЮКС
НА 6 ПЕРСОН,**
с бассейном, балконом
и панорамным видом
на море.



КОРАБЛЯ?

Корабль «состыкован» из 74 отдельных блоков, построенных на верфи в Германии, общая длина электрических проводов корабля – более 5000 км, трубопроводов – 307 км. На судне имеется 1571 балкон и 148 открытых площадок, на остекление только трехпалубной кормовой зоны корабля ушло 520 м² стекла. Робот-бармен «знает» 273 рецепта коктейлей и может приготовить два напитка в минуту.

ОБЗОРНАЯ КАБИНА СО СТЕКЛЯННЫМИ СТЕНКАМИ.

Сеанс длится 15 минут, высота – 90 м над уровнем моря.



СОЛЯРИЙ с живыми растениями.



КОНЦЕРТНАЯ ЗОНА.

Мюзик-холл, танцплощадка и площадка «Королевского театра», где проходят настоящие бродвейские мюзиклы.



ЗОНА БАССЕЙНОВ.

Включает открытый и закрытый бассейны, детский аквапарк, а также бассейны-джакузи.



ЗОНА РЕСТОРАНОВ.

Здесь находятся 18 ресторанов, предлагающих блюда различных стран.

2090 КАЮТ И ЛЮКС- НОМЕРОВ.

147 кают с видом на море, а в 373 внутренних каютах вид моря проецируется на специальный экран.



АБСОЛЮТНЫЙ ЧЕМПИОН

Абсолютный чемпион в нашем рейтинге – норвежский супер-танкер Knock Nevis («Нок Невис»). Только представь, длина – 458,5 м, а **водоизмещение** – 657 000 тонн! Эта машина плыла довольно медленно, преодолевая за час не более 21 км, но остановить ее было непросто: тормозной путь до полной остановки составлял 10,2 км! Удивительно, но самое большое судно в мире сохраняет свой чемпионский титул уже 40 лет: его построили в далеком 1976 году, а в 2010-м, когда супер-танкер исчерпал свой ресурс, его порезали на металлолом. Но скоро достижение Knock Nevis будет побито. Сегодня нефтяная компания «Шелл» дооснащает свое судно Prelude («Прелюд»), по сути – плавучий завод по производству сжиженного природного газа. Длина корабля-завода, являющегося самым большим рукотворным плавучим объектом в мире, – 488 м, ширина – 74 м, а высота – 105 м. Впрочем, это скорее не корабль, а гигантская баржа – у Prelude есть только три относительно небольших мотора для маневрирования, а ходовые двигатели отсутствуют. Ведь планируется, что его отбуксируют к Австралии, где он встанет на одном месте и будет в течение 25 лет служить этойкой заправкой, заполняя сжиженным газом емкости более мелких кораблей-транспортировщиков. Стоимость Prelude астрономическая – около 12,6 миллиардов долларов, но проектировщики уверены, что рано или поздно затраты окупятся. Не случайно же в их планах – постройка еще большего плавучего завода!

ИЗОБРАЖЕНИЕ: SHELL



Компьютерные
рисунки судна
Prelude.

В 1991 году Knock Nevis в очередной раз поменял хозяина и сменил название на Jahre Viking («Яре Викинг»).

36-тонный якорь танкера Knock Nevis в музее Гонконга.

ТЕРМИНАЛ

Водоизмещение – характеристика судна, показывающая, сколько воды вытесняет его корпус. Согласно закону Архимеда, водоизмещение равно весу корабля.



СВЕРХТОЧНЫЕ
ПРИБОРЫ
ФИКСИРОВАЛИ,
ЧТО ДВИЖЕНИЕ
ТАНКЕРА
KNOCK NEVIS
ОКАЗЫВАЛО
ВЛИЯНИЕ
НА СУТОЧНОЕ
ВРАЩЕНИЕ
ЗЕМЛИ.



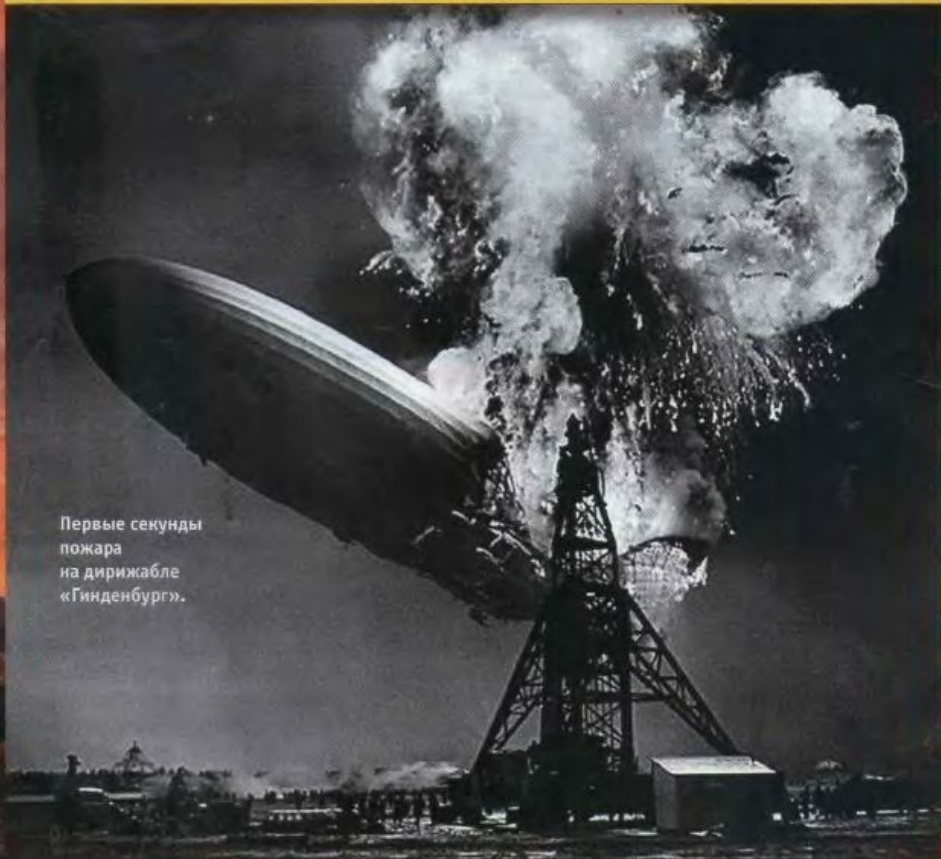
РАНЕЦ С ПРОПЕЛЛЕРОМ



Моторчик с пропеллером за спиной, как у Карлсона, – каждый из нас мечтал о таком приспособлении! Похоже, скоро это станет реальностью!

Сперва слегка разочаруем читателя: соорудить точно такой же летательный аппарат, как у Карлсона, не получится, хотя бы потому, что пропеллер у этого литературного героя был маловат и вращался он в «неправильной» плоскости. Однако если всё сделать по законам аэродинамики, то можно создать некий винтокрылый ранец, позволяющий парить над землей. Именно такую штуковину вот уже 27 лет проектирует новозеландец Гленн Мартин. Первый прототип своего летательного аппарата Мартин продемонстрировал в 2008 году, а теперь обещает, что уже к концу этого года его детище появится в продаже. В основе конструкции – бензиновый двигатель мощностью 200 л.с., вращающий систему пропеллеров, расположенных в двух кожухах. Эти кожухи распределяют должным образом воздушные потоки, а заодно и служат защитой от контакта с крутящимися на огромной скорости винтами. Летательный аппарат получился довольно громоздким и тяжелым, его вес – 200 кг (в комплект входит и бензобак на 45 л топлива), но зато удалось добиться весьма неплохих летных качеств: дальность полета – до 50 км, максимальная скорость – 74 км/ч, высота подъема немногим менее 1 км. Для большей безопасности аппарат снабжен электронной системой устойчивости и парашютом. Новинкой в первую очередь должны заинтересоваться спасательные службы, ведь пока еще никто не смог наладить производство ранцев-вертолетов, а разработанные инженерами реактивные ранцы способны продержаться в воздухе совсем недолго – не более трех десятков секунд. ■

Еще недавно эксперты утверждали, что трагические события, произошедшие 6 мая 1937 года на авиабазе Лейкхерст (США) ознаменовали конец эры дирижаблей. Но, похоже, специалисты ошиблись...



Первые секунды
пожара
на дирижабле
«Гинденбург».

ДИРИЖА ВОЗВРАЩА

Столовая
на борту
дирижабля
«Гинденбург».



Напомним вкратце, что же произошло без малого 70 лет назад. В начале мая 1937 года из Германии в США отправился огромный пассажирский дирижабль «Гинденбург», на борту которого находились 97 человек. Трансатлантические рейсы на гигантских надувных цеппелинах входили в моду: еще бы, пассажирам были предоставлены прекрасные условия для путешествия. И пусть прогулочные галереи, ресторан с кухней, музыкальное помещение с роялем, и душевые кабины были поскромнее, чем на шикарных трансатлантических судах, в полетах на дирижаблях имелся огромный плюс – путешествие в небе занимало всего около трех дней. (Заметим, что регулярные пассажирские авиарейсы из Европы в Америку стали совершаться только через два десятка лет, в середине 1950-х годов.) Казалось, ничто

не предвещало беды, но по прибытии в США, когда огромный «Гинденбург» причаливал к швартовочной мачте авиабазы Лейкхерст, произошло возгорание. Водород, которым был заполнен дирижабль, вспыхнул, прогремел взрыв, и через полминуты пылающий остов цеппелина рухнул на землю, похоронив под своими обломками 36 человек.

Комиссия, созданная для расследования причин катастрофы, пришла к выводу, что, скорее всего, в одном из газовых отсеков дирижабля произошла утечка водорода, который, смешавшись с атмосферным кислородом, образовал легковоспламеняющуюся смесь. А инициатором возгорания послужила искра статического электричества, проскочившая в момент сбрасывания причальных канатов. Видел металлическую цепочку, волоочащуюся по земле за бензовозом? Ее прикрепляют к цистерне именно для того, чтобы статическое электричество не накапливалось, а уходило в землю. «Гинденбург» же, пролетая мимо грозового фронта, накопил заряд статического электричества, который и сыграл свою зловещую роль в этой трагедии...»

**В ПОЛЕТАХ
НА ДИРИЖАБЛЯХ
ЧЕРЕЗ АТЛАНТИКУ
ИМЕЛСЯ ОГРОМНЫЙ
ПЛЮС – ПУТЕШЕ-
СТВО В НЕБЕ
ЗАНИМАЛО ВСЕГО
ОКОЛО ТРЕХ ДНЕЙ.**

«Гинденбург»
над Манхэттеном.



MANNED CLOUD – «УПРАВЛЯЕМОЕ ОБЛАКО»

Проект, предложенный французским дизайнером Жаном-Мари Массо, совместно с французским центром авиационных исследований ONERA. Длина – 210 м, ширина – 82 м, высота – 52 м, объем – 520 000 м³. На дирижабле есть две палубы, на которых расположен ресторан, банкетный зал и зал для занятия спортом, бар, библиотека, обзорные террасы и 20 номеров, где могут разместиться 40 пассажиров. Дальность полета – 5000 км, максимальная скорость – 170 км/ч. Создатели считают этот дирижабль «летающей гостиницей», но нам кажется, что гостиница – это место, куда люди приходят ночевать. А пассажиры «Облака» вынуждены находиться на нем безвылазно – не будет же дирижабль-гигант садиться на землю, чтобы кто-то из его постояльцев смог пройтись по своим делам! Проект был выполнен 8 лет назад, но о его реализации пока ничего не слышно.



БОЛЬШЕ – ЛУЧШЕ!

Авария так потрясла общественность, что многие десятилетия к дирижаблям относились с опаской. Аведь у них есть немало преимуществ! Так, например, самолет расходует около 90% своего топлива только на то, чтобы удержаться в воздухе, а у вертолета этот показатель еще выше! В отличие от них, дирижабль практически всё свое топливо использует для движения вперед, а зависнуть в небе ему помогает закон, открытый Архимедом. Этот древнегреческий ученый еще 22 тысячелетия назад заме-

тил, что на тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила, величина которой равна весу жидкости, вытесненной этим телом. Разумеется, закон Архимеда применим не только к жидкостям, но и к газам, например к воздуху.

С помощью этого закона нетрудно рассчитать подъемную силу, скажем, воздушного шара, заполненного водородом. Так, при атмосферном давлении вес кубометра воздуха составит примерно 1,3 кг, а вес кубометра водорода – 90 г. Получается, что каждый кубический метр воздушного шара будет «тянуть вверх» с силой 1,21 кг (правда, от этой силы придется вычитать вес оболочки). И если твой вес – 50 кг, то для того, чтобы оторваться от земли, тебе будет достаточно шара объемом примерно 42 м³. То есть размером с небольшую комнату, в которой длина стен и высота до потолка составляют 3,5 м. Если же ты захочешь отправиться в небо вместе со своим другом (ваш общий вес будет равен 100 кг), то необходимый для полета шар уместится в куб со стороной 4,3 м. Как видишь, грузоподъемность увеличилась вдвое, а линейные размеры подросли незначительно. Отсюда вывод – выгоднее всего строить большие дирижабли. И сейчас, с появлением новых технологий, стали появляться именно такие конструкции.

Заметим, что закачать в воздушный шар водород тебе не удастся: трагедия «Гинденбурга» навсегда отбила у инженеров охоту заполнять оболочки шаров и аэростатов водородом (помимо горючести, он еще и очень «пронрылив» – молекулы водорода самые маленькие, а потому умудряются просачиваться даже сквозь микроскопические поры оболочки). Сегодня дирижабли, аэростаты и некоторые воздушные шары заполняют гелием –



Задумавшийся Архимед.
Картина Доменико Фетти.

ДИРИЖАБЛЬ... НА ВЕНЕРЕ

Мы немножко отступим от темы. Ученые уже подумывают о том, как отправлять дирижабли... на другие планеты. Один из проектов NASA как раз и предусматривает полеты над Венерой на дирижабле!

Так, по мнению художника, будут выглядеть полеты на дирижаблях над поверхностью Венеры.



этот газ, хотя сильно дороже и вдвое тяжелее водорода, совершенно не горюч и вообще крайне неохотно вступает в химические реакции.

СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ

Конечно, у дирижаблей есть и свои недостатки. Ты, наверное, замечал на фотографиях воздушных шаров и аэростатов свисающие веревки? Это – не небрежность пилотов, а причальные канаты: когда воздухоплавательная конструкция должна приземлиться, наземная служба хватается за эти веревки, подтягивает шар или аэростат и привязывает его к швартовочной мачте – жесткой конструкции, служащей своего рода «якорем». Вот и выходит, что просто так, «в чистом поле», посадку не совершишь! Но главное – не покинешь гондолу своего летательного аппарата: как только он лишится груза (в данном случае – твоего веса), как тут же устремится вверх. А теперь представь, что речь идет не о маленьком одноместном шаре или аэростате, а о гигантском дирижабле, с которого нужно снять несколько десятков тонн груза! И как удержать на земле такой «грузовик»? Самое простое решение – загружать в дирижабль балласт, который компенсировал бы потерю груза, например закачивать воду в специальные емкости. А если дело происходит зимой или где-то на севере, где вся вода превращена в лед? И сколько нужно человек, чтобы у них хватило сил притянуть дирижабль-гигант к швартовочной мачте?

Наконец, классический дирижабль не случайно имеет вытянутую сигарообразную форму. Такая геометрия обеспечивает наименьшее воздушное сопротивление при движении вперед, но при этом сбоку конструкция превращается в огромный парус. Порыв бокового ветра способен опрокинуть находящийся на земле дирижабль, поэтому для стоянки дирижаблю необходим специальный ангар или ровная площадка со швартовочной мачтой посередине. К ней привязывают нос дирижабля, который, под действием ветра, флюгирует, то есть может поворачиваться вокруг нее, словно рыба на крючке.

АТЛАНТ, ПОДПИРАЮЩИЙ НЕБО

Проблемы серьезные, но разрешимые. И нам приятно сообщить, что наши отечественные специалисты из компании «Авгурь-РосАэроСистемы», похоже, смогли найти такие решения. Компания имеет свое производство и уже построила несколько летательных аппаратов,

КОМПАНИЯ «АВГУРЬ-РОСАЭРОСИСТЕМЫ» УЖЕ ПОСТРОИЛА НЕСКОЛЬКО ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, КОТОРЫЕ ЭКСПЛУАТИРУЮТСЯ У НАС И ЗА РУБЕЖОМ.



Дирижабль «АТЛАНТ» у швартовочной мачты.

АМЕРИКАНСКИЙ ТЯЖЕЛОВОЗ

Американская компания «Aeroscraft», основанная выпускником Львовского политехнического института Игорем Пастернаком, тоже занята постройкой супердирижаблей. Еще в 2013 году компания начала тестировать свой дирижабль «Dragon Dream» («Дракон Мечты»). Пентагон (а постройку дирижабля курировало военное ведомство) признал испытания успешными, но впоследствии прототип был поврежден упавшей на него крышей ангара. Сегодня инженеры компании работают над новыми аппаратами – в планах выпуск модели ML866, грузоподъемностью 66 тонн, и настоящего исполина, модели ML86X, способного поднять в воздух... 500 тонн! Длина этого гиганта должна составить 280, ширина – 108, а высота – 65,5 метров, и при этом он будет летать со скоростью до 222 км/ч! Заметим, что многие технические решения компании «Aeroscraft» схожи с решениями, примененными в конструкции «АТЛАНТа».

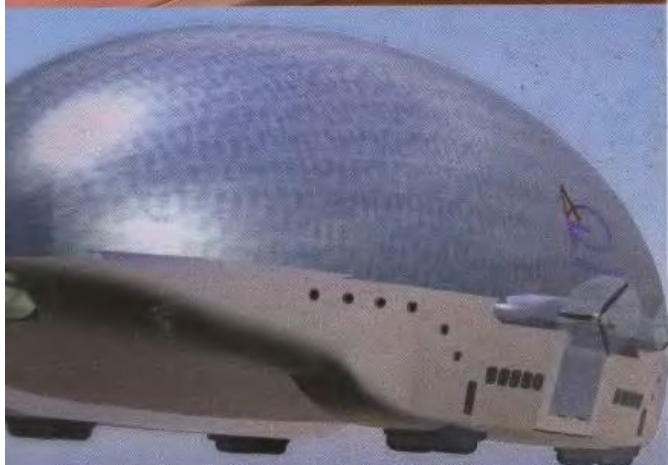


«АТЛАНТ» БУДЕТ ВОСТРЕБОВАН ТАМ, ГДЕ ПРОИЗОШЛИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ, ИЛИ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ В ТРУДНО-ДОСТУПНЫЕ МЕСТА.

которые эксплуатируются у нас и за рубежом. Имеется и свой «дирижабледром» – ангар со службами наземного обслуживания, расположенный возле города Киржач во Владимирской области. Два года назад специалисты «Авгура» приступили к разработке нового проекта «АТЛАНТ». Название не случайно выделено заглавными буквами, так как оно означает «Аэростатический Транспортный Летательный Аппарат Нового Типа».

«АТЛАНТ» не похож внешне на типичный дирижабль, его форма напоминает сплюснутую сверху каплю. В этом есть свои преимущества. «АТЛАНТ» садится «на брюхо» – а значит, ему не нужна ни ровная площадка для флюгирования, ни причальная мачта – ветру не так-то легко сдуть плоский, прижатый к земле корпус. Более того, «АТЛАНТ» можно посадить даже на воду! Разумеется, и вынимать или закладывать грузы («АТЛАНТ» создан для их перевозки) удобнее, когда грузовой отсек расположен на уровне земли. Кстати, грузовой отсек войдет немало: «АТЛАНТ» модификации «100» способен поднять в воздух до 60 тонн!

Такая фантастическая грузоподъемность не может не вызвать вопроса: а как быть с балластом, ведь «АТЛАНТ» проектировался для повсеместной работы, в том числе и для районов, где нужного количества воды может и не быть? Ответаем: «АТЛАНТ» обходится... без балласта! Просто в нескольких отсеках гелий заключен в эластичные мешки. Во время разгрузки в отсеки нагнетается воздух, который сжимает мешки с гелием,



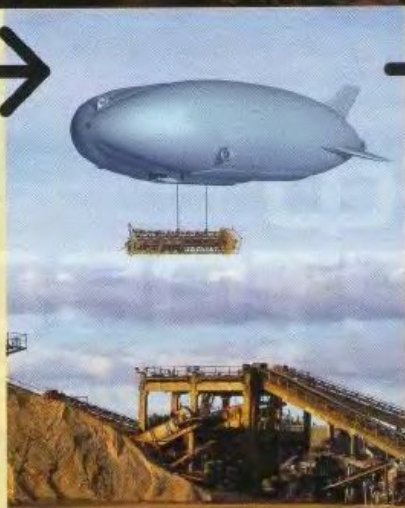
и подъемная сила, соответственно, уменьшается. Ну а чтобы взмыть в небо, нужно лишь сдуть воздух из этих отсеков!

Еще одна особенность «АТЛАНТа»: по его бокам расположены четыре поворотных двигателя с винтами, развивающие тягу по 6 тонн каждый. Развернув двигатели вертикально, мы превращаем их в маленькие вертолеты, тянущие всю конструкцию вверх, — это очень полезно при маневрировании по высоте. Поставив моторы горизонтально, мы заставляем винты тянуть дирижабль вперед. «АТЛАНТ», как и все дирижабли, не блещет скоростью, его «максималка» около 200 км/ч. На этих скоростях корпус «АТЛАНТа» начинает работать, как самолетное крыло, и в результате возникает дополнительная подъемная сила, что очень кстати для «грузовика».

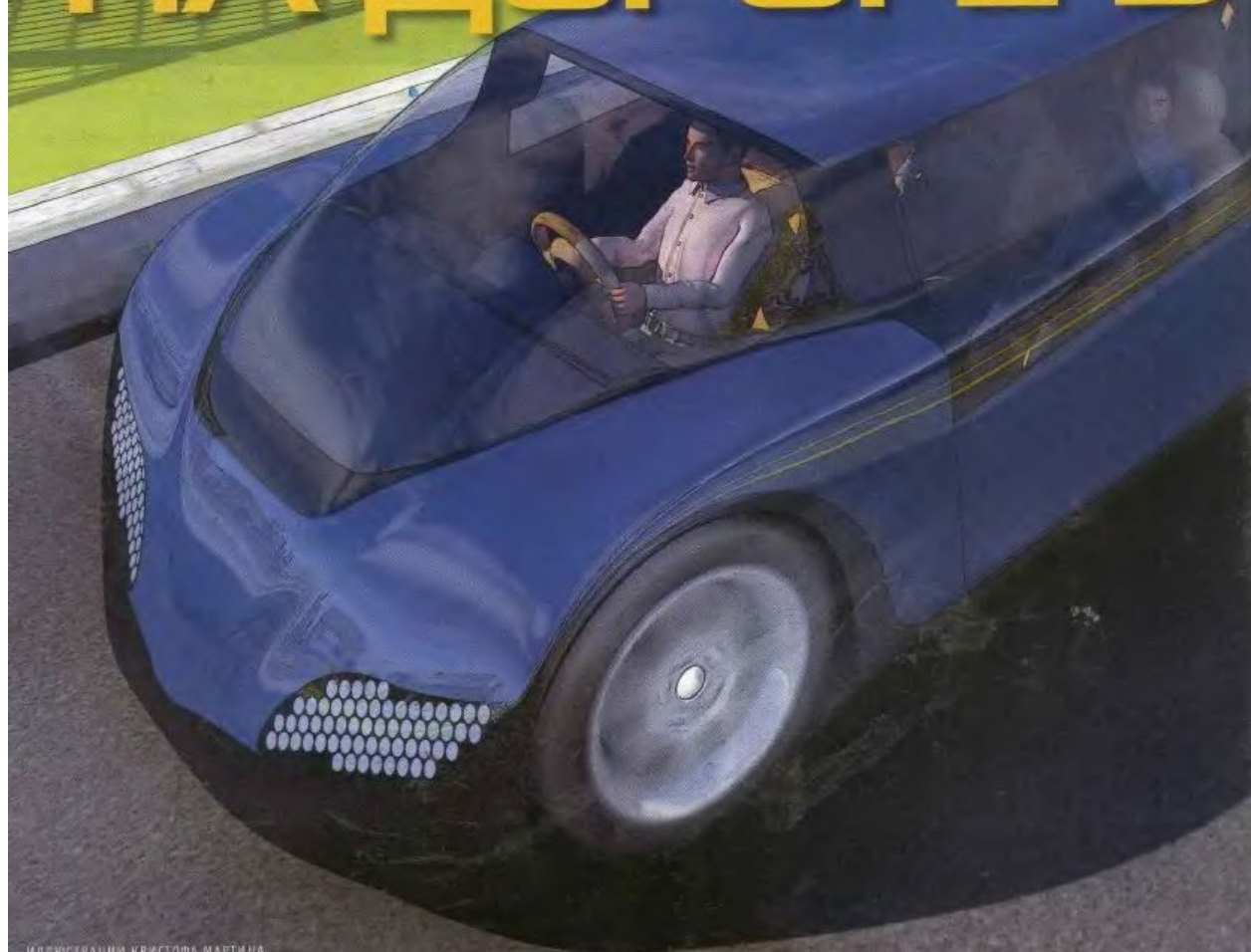
Для каких целей создается этот чудо-дирижабль? Во-первых, им должны заинтересоваться военные: на борту можно оборудовать командный пункт, а можно использовать «АТЛАНТ» для переброски войск: он запросто поднимет в воздух 4 БТР, 5 вертолетов или взвод из 200 десантников. «АТЛАНТ» окажется весьма востребован в районах, где произошли какие-то чрезвычайные ситуации, или просто для перевозки необходимых грузов в труднодоступные места, тем более, что посадить его можно где угодно. Кстати, в России таких мест немало: 12 миллионов жителей нашей страны живут в районах, куда добраться можно только в определенное время года! Словом, когда «АТЛАНТ» появится, простаивать ему не придется! ■

ДИРИЖАБЛЬ-ГИБРИД

Сегодня более 40 английских компаний используют в своей работе дирижабли марки Airlander, способные поднимать до 10 тонн груза. Сейчас создатели этих дирижаблей работают над новой моделью, «Airlander 50», грузоподъемностью порядка 50 тонн. Правда, авторы моделей считают свои детища гибридными летательными аппаратами: благодаря форме, максимальную грузоподъемность «Аэрлендеры» обретают во время движения вперед (эффект самолетного крыла). Заметим, что при том «дирижаблям-гибридам» вовсе необязательно стартовать с длинных взлетно-посадочных полос.



СУПЕРА НА ДОРОГЕ В





ЭЙ, ТАКСИ!
ОЙ, ЧТО ЭТО Я?
ЭЙ, АВТОБУС!

ВТОБУС БУДУЩЕЕ

Оливье Ласкар

В Голландии разрабатывается новый вид транспорта, быстрый, как поезд, и удобный, как такси. Называется он... автобус. Не смейся, это хоть и автобус, но весьма необычный – скоростной! Сядишь в него возле своего дома и едешь себе в другой город!

СПРАВКА

Длина: 15 метров
Вес: около 10 тонн
Вместимость:
23 посадочных места
8 дверей с каждой стороны
Крейсерская скорость: 150 км/ч



что яркого и необычного можно увидеть на городских улицах? Разве что пожарная машина проедет... Особенно не радуют автобусы: их внешне довольно скучные, и ждать их иногда слишком долго приходится, особенно когда спешишь. Но, кажется, нас ждут перемены. Новый суперавтобус напоминает гоночную машину, да и по своим техническим качествам он, как бы это проще выразиться... необычный.

Начнем с того, что тащиться на автовокзал не нужно: заказываешь билет по телефону, и автобус, снабженный системой GPS-навигации, подъезжает прямо к дверям твоего дома. «Это большое преимущество по сравнению с поездом, — говорит Антония Терци, автор проекта и известный по гонкам «Формулы-1» специалист по аэродинамике. — Суперавтобус забирает вас там, где скажете, и везет, куда вам нужно. И никаких вокзалов!»

Подобрав всех пассажиров, суперавтобус помчит их к пункту назначения с очень приличной скоростью — до 250 км/ч! Разумеется, обычная дорога тут не годится, хотя бы потому, что суперавтобусу будут мешать другие автомобили. Для такого быстрого вида транспорта требуются особые сверхскоростные трассы, которые пересекут Нидерланды, где и был задуман этот проект, с севера на юг и с запада на восток.

«Мы разработали суперавтобус в 2004 году для конкурса, объявленного Министерством транспорта Нидерландов», — вспоминает Антония Терци. Организаторы поставили перед участниками задачу придумать наилучший способ скоростного передвижения от Амстердама, столицы, до Гронингена, города на севере страны. И суперавтобус завоевал главный приз. «Нам вручили тогда 7,5 млн евро на дальнейшее развитие идеи», — добавляет Антония. Ну что ж, деньги немалые, и их наверняка должно хватить, чтобы суперавтобус перестал быть лишь картинкой! ■



Вот таким представляют суперавтобус его изобретатели.



НИ МОРОКИ
С ВОКЗАЛАМИ,
НИ ПЕРЕСАДОК
ТУДА-СЮДА!



2

Специальные
шины

Высота пола **1** регулируется в зависимости от условий эксплуатации. В городской среде днище суперавтобуса будет находиться в 40 см от земли, так что бугры и колдобины ему не страшны. А когда под колесами застелется скоростная трасса, мощная гидравлика опустит шасси на расстояние 7 см от асфальта. И, естественно, сопротивление воздуха сразу же уменьшится, а это в мире больших скоростей очень важно!

Покрышки **2** — настоящая головоломка для инженеров: еще бы, ведь вес суперавтобуса около 10 тонн, а скорость — до 250 км/ч. А что если позаимствовать «обувку» у грузовиков? По весовым требованиям — это именно то, что нужно, однако для больших скоростей такие шины не подходят. К слову сказать, у машин «Формулы-1» проблема прямо противоположная... Пришлось обращаться за советом к специалистам. И те изготовили действительно уникальные шины — массивные и прочные; во время испытаний они выдерживали колоссальные нагрузки на скоростях до 340 км/ч! А это намного больше того, что ждет суперавтобус в междугородних рейсах.



Опытная модель суперавтобуса, прошедшая заводские испытания, дизайном не блистала. Однако появление настоящего пассажирского болида, точь-в-точь как на предыдущей странице, уже не за горами. «Пока трудно сказать, когда это произойдет, — признается Антония Терци. — Придет время, и мы официально объявим об окончании нашей работы». Проект вызвал большой интерес и за пределами Голландии. А ты бы разве отказался прокатиться на таком суперавтобусе?

ВАЖНО ВСЁ: ОТ КАРКАСА ДО ОБИВКИ СИДЕНИЙ

В специальных легкодоступных отсеках находятся батареи **3**, которые питают электромотор **4** суперавтобуса. Когда водитель нажимает на педаль тормоза, электромотор работает как генератор, преобразуя энергию движения в электричество, которое накапливается в батареях.

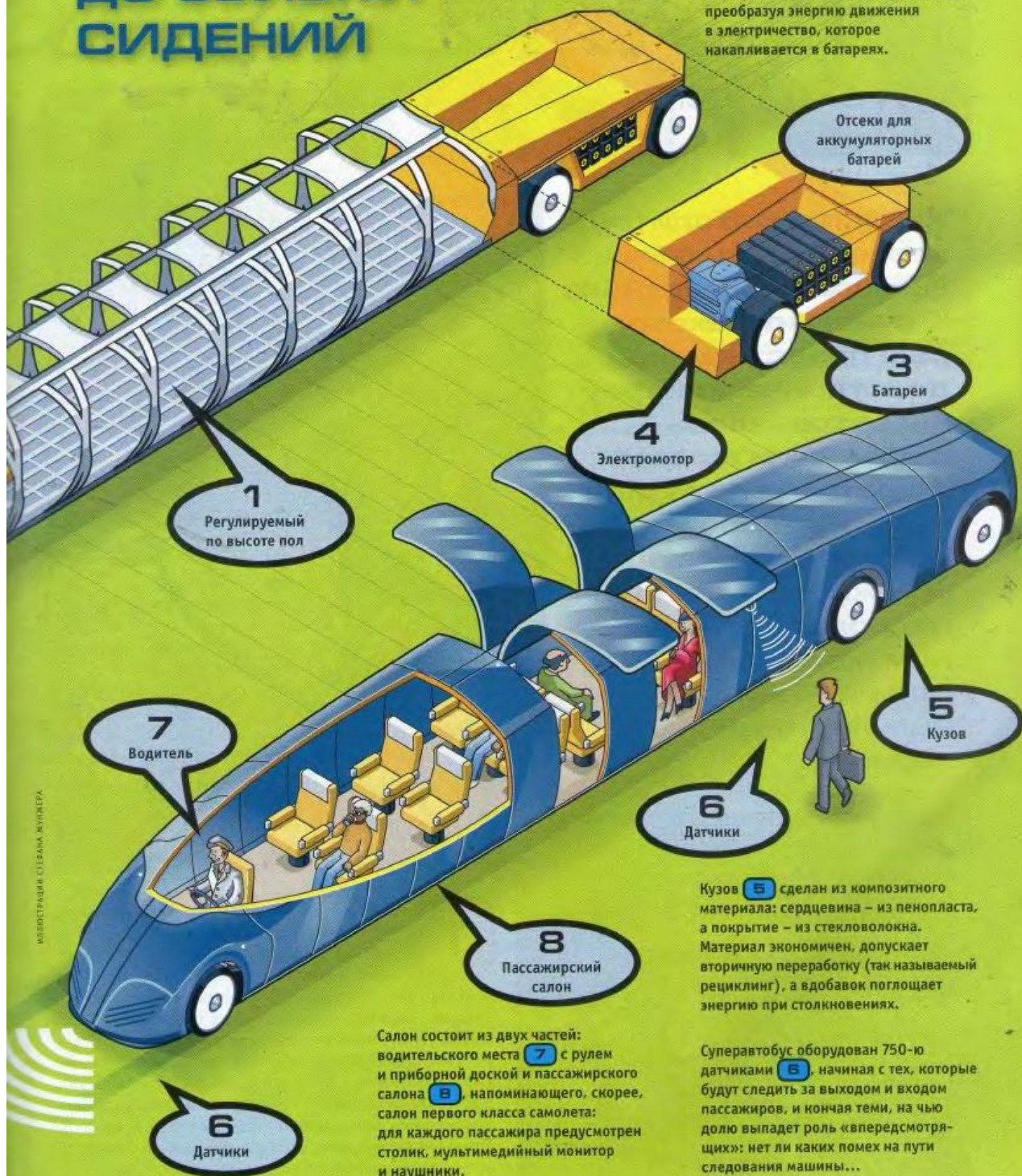


ИЛЛЮСТРАЦИЯ СЕРГЕЯ ЖИЖЕЛОВА

Салон состоит из двух частей: водительского места **7** с рулем и приборной доской и пассажирского салона **8**, напоминающего, скорее, салон первого класса самолета: для каждого пассажира предусмотрен столик, мультимедийный монитор и наушники.

Кузов **5** сделан из композитного материала: сердцевина – из пенопласта, а покрытие – из стекловолокна. Материал экономичен, допускает вторичную переработку (так называемый рециклинг), а вдобавок поглощает энергию при столкновениях.

Суперавтобус оборудован 750-ю датчиками **6**, начиная с тех, которые будут следить за выходом и входом пассажиров, и кончая теми, на чью долю выпадет роль «впередсмотрящих»: нет ли каких помех на пути следования машины...

ВО ВРЕМЕНА ТЕМНЫХ IX ЗВЕЗД

Оливье Февр

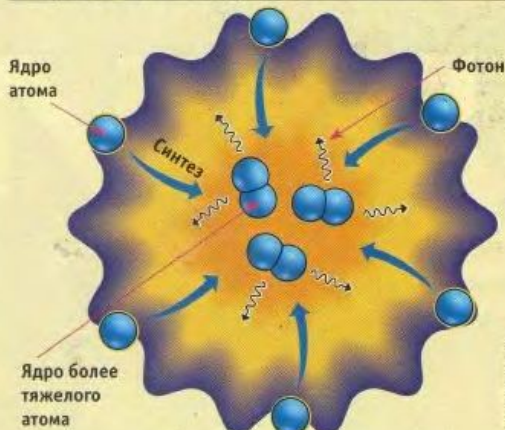
Жили-были темные звезды, совершенно непохожие на звезды нынешние и состоящие из неведомой материи... Многие ученые верят, что это не сказка, а правда чистой воды!



Говорят, во Вселенной существовали звезды поистине гигантских размеров: их диаметры были соизмеримы с орбитой Земли вокруг Солнца! Но хотя эти исполины и были от тысячи до миллиона раз массивнее Солнца, светили они как карлики и по яркости уступали нашему светилу. Некоторые астрофизики, настаивающие, что такие звезды действительно существовали, утверждают, что состояли они из «темной материи». Ты не знаешь, что это такое? Сейчас расскажем. Во Вселенной всё создано одной-единственной силой – гравитацией, и ей же всё подчинено. И есть один астрономический факт, который трудно объяснить: общего количества «обычной» материи (той, из которой «сделаны» и звезды, и планеты, и камни, и ты, и твоя соседка по парте) явно недостаточно для того, чтобы галактики двигались с такими скоростями, с которыми они движутся

на самом деле. Вот и выходит, что, помимо обычной материи, должна присутствовать и какая-то другая материя, столь же чувствительная к гравитации. Загадочную материю называли «темной», поскольку наши земные приборы ее не видят. Только не подумай, будто речь идет о пустяках: подсчитано, что эта невидимка в шесть раз больше всей обозреваемой материи! Из чего же состоит эта таинственная темная материя – вот вопрос, достойный расследования самого Шерлока Холмса! Согласно самой популярной из всех ныне существующих теорий – из крошечных частиц, получивших английское название «вимпы». Меньше атома, но равные ему по массе, они почти не взаимодействуют с обычной материей, то есть вероятность столкновений между атомами и вимпами минимальна. Да и друг с другом вимпы практически не сталкиваются. А, как известно, частицу можно обнаружить лишь при ее стол-

В ЦЕНТРЕ ЗВЕЗД



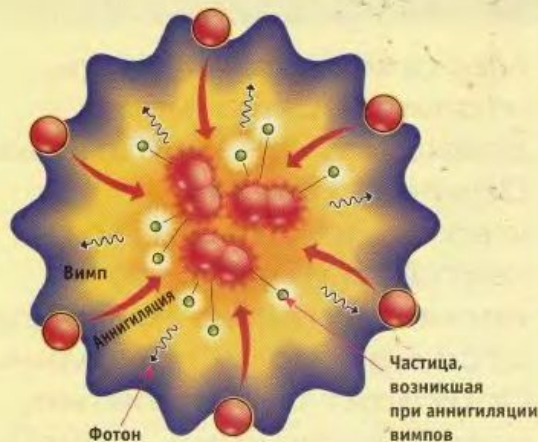
СТЕВАН ЖУЛИЕР

«ОБЫЧНАЯ» ЗВЕЗДА

Движущая сила — термоядерная реакция. Вещество, составляющее звезду, под действием гравитации стремится к центру, то есть происходит естественное сжатие. Оказавшиеся в тесноте атомы постоянно сталкиваются, при этом некоторые ядра атомов соединяются друг с другом, образуя более тяжелые элементы. В результате такого синтеза высвобождается энергия, увеличивается давление... и атомы вновь расталкиваются в стороны. И пока в звезде хватает топлива для термоядерных реакций, между давлением и гравитацией — двумя действующими внутри звезды силами — сохраняется равновесие.

«ТЕМНАЯ» ЗВЕЗДА

Движущая сила — аннигиляция вимпов. Поскольку вимпы — элементы очень массивные, они концентрируются в сердцевине рождающейся звезды. Но вместо того чтобы участвовать в ядерных реакциях синтеза, они взрываются, излучая энергию и снопы обычных частиц (в подобных случаях ученые говорят о процессе аннигиляции). Освобожденная энергия повышает внутреннюю температуру звезды.



Думаешь — неудачная, размытая фотография? Вовсе нет! Перед тобой фрагмент первой пространственно-временной карты черной материи, составленной в 2007 году на квадратном участке неба со стороной 300 миллионов световых лет. Изображение негативное, темная материя сконцентрирована в светлых зонах.

ТЕРМИНАЛ

Вимп — от англ. WIMP (Weakly Interacting Massive Particle) — слабовазимодействующая массивная частица.

Аннигиляция — (лат. Annihilatio — уничтожение) — процесс, возникающий при столкновении частицы и античастицы, при котором они превращаются в какие-либо иные частицы, отличные от исходных.

кновении с другой. Поэтому-то вимпы сегодня абсолютно неуловимы! Появившиеся некоторое время спустя Большого взрыва, они сосредоточивались в просторах космоса, где формировались и первые галактики, разлетевшиеся затем в разные стороны.

Интересно, а не могла ли темная материя послужить своего рода колыбелью для некоторых звезд? — задумались космические археологи и с помощью хитрых формул пришли к выводу: да, вполне вероятно! Но при условии, что механизм их рождения будет немного отличаться от обычного. Звезды, наполняющие Вселенную, в качестве термоядерного топлива используют водород и гелий, точнее — их слияние, при котором выделяется невероятное количество энергии. В темной звезде процессы другие: сконцентрированные в одном месте вимпы попарно взрываются, высвобождая частицы обыч-

ной материи и небольшие сгустки чистой энергии — фотоны (см. рисунки сверху). Фотоны способствуют повышению температуры в центре звезды и придают ей свечение. Согласно расчетам астрофизиков, темные звезды могли возникнуть 13,5 миллиарда лет назад — то есть через 200 миллионов лет после Большого взрыва. И за столь длительный срок они уже успели полностью израсходовать свое горючее. Лишившись темной материи, эти звезды продолжали расширяться, аккумулируя и сжигая находящийся вокруг водород и гелий, и в конце концов закончили жизнь в качестве массивных черных дыр. Если эта гипотеза верна, то темные звезды вполне могут оказаться как раз недостающим звеном в истории звездной эволюции и дать ответ на неразрешенную до сих пор загадку о происхождении гигантских черных дыр, таящихся в глубине галактик. ■

ЛИЛИПЭД, ПЛАВАЮЩИЙ ОСТРОВ

Мировой океан постоянно наступает на сушу. Что делать жителям прибрежных районов?

Молодой архитектор из Бельгии предложил необычный способ решения проблемы. Отправляемся на прогулку по плавающему городу!

Оливье Ласкар

Иллюстрации Ника Калотеракиса



**НОВЫЙ КОВЧЕГ
В ФОРМЕ ЛИЛИИ**

Плавающие острова выглядят чрезвычайно естественно, ведь они отлично вписываются в окружающий пейзаж в виде выступающих из воды кругов атоллов. Удивительно, но на каждом острове сможет комфортно проживать до 50 000 человек! Такие плавающие острова придумал молодой бельгийский архитектор Винсан Калльбо, проектировщик городов будущего, обладатель целого ряда международных премий и страстный защитник природы, убежденный в том, что современная архитектура в состоянии решить все важнейшие экологические вопросы XXI века.

Как известно, глобальное потепление грозит повышением уровня воды в мировом океане. Совершенно очевидно, что для густонаселенных районов морских и океанских побережий, таких, например, как дельта Брахмапутры в Бангладеш, последствия этого явления могут носить катастрофический характер. Достаточно сказать, что, если уровень воды здесь повысится хотя бы на один метр, шестая часть территории страны может оказаться затопленной. По оценке специалистов, подобные ширококомасштабные наводнения, реально угрожающие человечеству уже в ближайшее столетие, могут оставить без крова около 250 млн. человек! Где и как их расселить? У Винсана Калльбо ответ готов: «В плавающих городах. Эти города, которые я назвал «лилипэдами»,



ГОРОДА ПОДНИМАЮТ ЯКОРЬ

Каждый плавучий
город
способен дать кров
и пропитание
50 000
человек

будут плавать по поверхности воды, не нуждаясь в помощи с материка».

ПОДЪЕМ УРОВНЯ ВОДЫ НЕ СТРАШЕН!

Идея абсолютно новаторская! Обычно люди, стремясь расширить зону своего обитания, пытаются отвоевать у морей часть их территории. Так, в Нидерландах множится число так называемых польдеров, участков осушенной земли, защищенных дамбами от затопления. А в Дубае ради создания искусственных островов строители тоннами везут песок к Персидскому заливу. Винсан не видит никакого смысла в такой деятельности. «Вода ведь продолжает подниматься, — говорит архитектор, — она будет биться о стены плотин, подмывать фундаменты зданий, построенных на бывшем морском дне. Короче говоря, каждые тридцать лет придется укреплять защитные сооружения. В то время как лилипад будет преспокойно себе плавать, каков бы ни был уровень Мирового океана. И никаких тебе дополнительных работ! Кроме того, мобильность таких городов позволяет перемещать их в те районы, где возникает угроза наводнения». Разумеется, город-остров, задуманный как противоядие на непрекращающееся отравление окружающей среды, и сам должен быть безупречен с экологической точки зрения. И действительно, задуманная организация жизни в лилипаде может служить образцом бережного отношения

к природе. Во-первых, всю хозяйственно-бытовую деятельность города будут поддерживать устройства, использующие исключительно природные источники энергии: ветряки, солнечные панели и т. д. Во-вторых, питание населения планируется осуществлять за счет внутренних ресурсов, без импорта продуктов извне. Для этой цели предполагается повсюду разбить фруктовые сады и огороды, а в подводной части острова устроить рыбную ферму.

Короче, существующий пока лишь на бумаге чудо-остров вызывает восхищение. Тогда почему никто его не строит? Увы, еще ни одна из стран, перед которыми особенно остро стоит проблема подъема прибрежных вод, не выразила заинтересованности в осуществлении проекта. Впрочем, самого архитектора такое обстоятельство нисколько не смущает: он абсолютно уверен в том, что как только появятся первые инвесторы, они быстро поймут, откуда дует ветер и какие выгоды сулит реализация предложенной им идеи. Ведь лилипад, вдобавок ко всему, это прекрасная возможность для развитых стран не только увеличить площадь их прибрежных территорий, но и обеспечить большое количество людей жильем на берегу моря. А представьте-ка себе на минутку, сколько появится желающих поселиться, например, в бухте Монако! Разве не выгодное вложение денег?

СТРОЙКА НА ВОСЕМЬДЕСЯТ ЛЕТ!

1-я фаза

ВОЗВЕДЕНИЕ ПЛАТФОРМЫ

Вначале на суше строится платформа диаметром 500 метров. После того как огромная «тарелка» будет готова – на это уйдет лет 20! – тягачи оттащат ее в море (скажем, возле уходящего под воду атолла или густонаселенного побережья). Отметим, что на изготовление нижнего диска пойдет в основном древесина (для модели на рисунке – каштана). Предпочтение всегда будет отдаваться естественным материалам.

2-я фаза

ВОЗДВИЖЕНИЕ «ГОР»

На готовой платформе строители установят высоченные ажурные сваи, торчащие, будто зубочистки из кусочков сыра. Сваи послужат опорой для жилых построек. Однако вначале у основания свай надо будет насыпать побольше земли, чтобы будущим садовникам было где выращивать самые разнообразные виды растений. С годами здесь поднимутся мини-леса и таким образом постепенно появятся три зеленые зоны, четко отделенные друг от друга, – островные «горы». Одновременно благодаря дождям центральная зона с балластом заполнится пресной водой – вот тебе и резервуар для питьевой воды.





УКЛАДКА «ЛИСТА ЛИЛИИ»

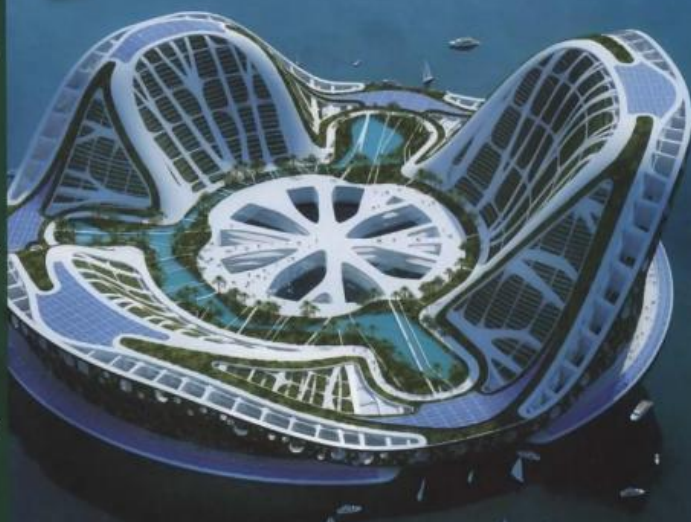
Строительные работы длятся уже сорок лет. Горы покрылись густой растительностью: настала пора установить огромный навес, который закроет всю платформу. Эта часть конструкции лилипеда напоминает гигантский, с прожилками, лист амазонской лилии (отсюда и название «лилипэд» – в переводе с английского – «лист лилии»). Исполинских размеров навес – на его установку также уйдет не менее двух десятилетий – имеет двойное назначение: с одной стороны, в нем, между «прожилками», разместятся жилые строения, а с другой, он обеспечит обитателям плавучего острова быстрое передвижение по городу – полые «прожилки» послужат транспортными туннелями.

3-я фаза

СТРОИТЕЛЬСТВО ДОМОВ И БЛАГОУСТРОЙСТВО ЗЕЛЕННЫХ ЗОН

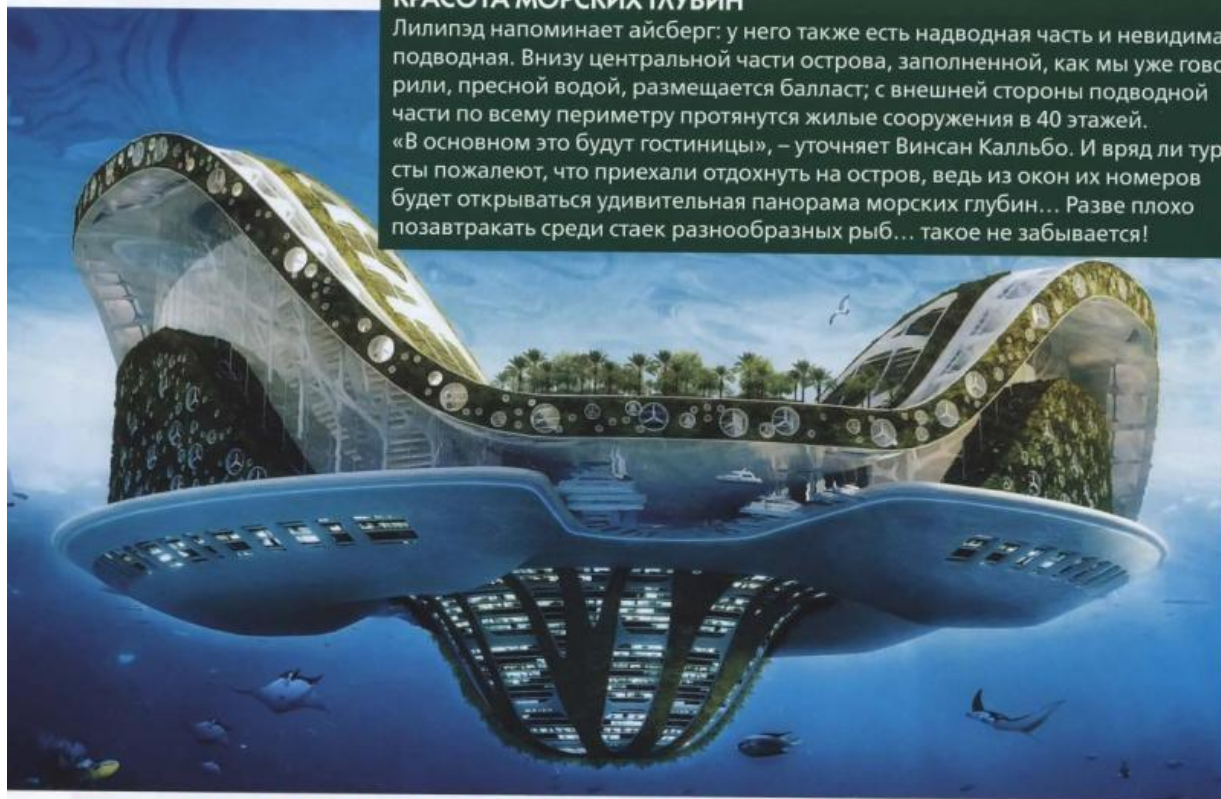
Работы по благоустройству территории займут еще лет двадцать, ведь потребуются возвести около 500 000 м² жилья, в результате внутри трех «гор» появятся тысячи удобных квартир (дома по 20, 40 и 60 этажей). После завершения всех этапов строительства все сооружения острова покроют слоем диоксида титана, обладающего способностью улавливать загрязняющие воздух вещества; не следует забывать о том, что лилипеды могут располагаться возле крупных населенных пунктов побережья и наверняка обитателям искусственного острова захочется дышать более чистым, чем у их соседей с Большой земли, воздухом.

4-я фаза

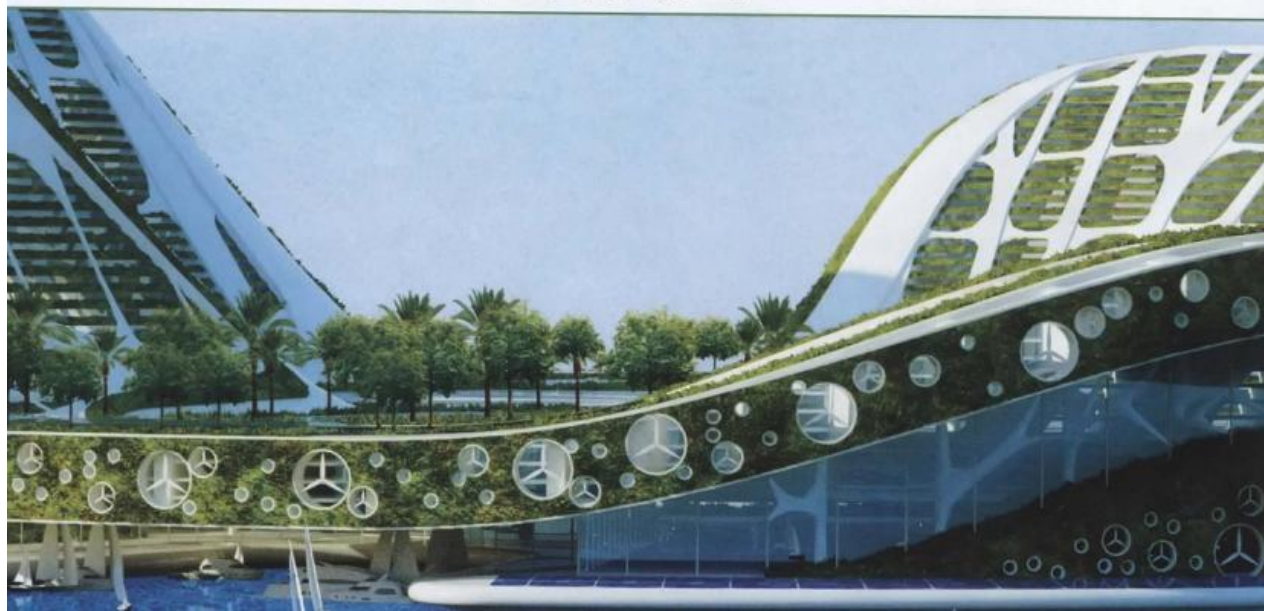


КРАСОТА МОРСКИХ ГЛУБИН

Лилипэд напоминает айсберг: у него также есть надводная часть и невидимая подводная. Внизу центральной части острова, заполненной, как мы уже говорили, пресной водой, размещается балласт; с внешней стороны подводной части по всему периметру протянутся жилые сооружения в 40 этажей. «В основном это будут гостиницы», – уточняет Винсан Калльбо. И вряд ли туристы пожалеют, что приехали отдохнуть на остров, ведь из окон их номеров будет открываться удивительная панорама морских глубин... Разве плохо позавтракать среди стаяк разнообразных рыб... такое не забывается!



ВОЗМОЖНОСТИ ОСТРОВИТАН



ОЧИЩЕНИЕ ДОЖДЕВОЙ ВОДЫ

Сады и парки будут заодно служить своеобразными станциями по очистке дождевой воды. Именно на них в первую очередь выпадет задача фильтрации осадков, которые, как правило, бывают загрязнены. Корни растений поглотят большую часть вредных веществ, немало всякой химии останется и в земле. В результате, пройдя сквозь естественный земляной фильтр, дождевая вода, просочившаяся к расположенным под грунтом водостокам, уже будет в значительной степени очищена. Перед тем как влиться в центральный бассейн, ей еще предстоит пройти через специальную систему очистных сооружений, и уже после этого она станет идеально чистой и пригодной для питья.

СБОР ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Теперь мы направляемся в центр лилипэда, где находится бассейн, около 200 метров в диаметре, представляющий собой резервуар для накопления питьевой воды. Наверняка окружающая его территория станет излюбленным местом прогулок жителей города. А что, по-твоему, за странная тарелка виднеется в глубине воды? Это крыша концертного зала, расположенного в десяти метрах под ногами прохожих! Но, чтобы хорошо отдохнуть, не обязательно спускаться вниз, ведь вдоль всего бортика бассейна выстроились небольшие магазинчики и кафе с зеленой растительностью на крышах – можно и посидеть с друзьями, и купить всё, что захочется! Наверху виднеются пешеходные мостки, по которым можно перейти от одного торгово-развлекательного комплекса к другому. Иными словами, скучать не придется.

СОБСТВЕННАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Электричество для нужд лилипэда будет вырабатываться на месте. Тысячи солнечных панелей и сотни ветряков, расположенных на горах и по периметру острова, в полной мере удовлетворяют потребности жителей островного города в электричестве.

УЗНАЙ БОЛЬШЕ!

Увидеть изображения **ПЛАВУЧЕГО ГОРОДА**, созданного фантазией **ВИНСАНА КАЛЛЬБО**, можно на сайте: www.vincent.callebaut.org



УХОД ЗА САДОМ

Неплохой вид, не правда ли? С вершины горы, т. е. с высоты 200 м над уровнем моря, открывается удивительной красоты панорама и на морские дали... и на соседнюю гору! Но пятиметровый пятачок земли, отведенный каждому владельцу квартиры на острове, это не только место отдыха, но и личный садовый участок, на котором можно устроить грядки для выращивания овощей к столу: помидоров, огурцов, кабачков... Каждый житель лилипэда будет, хотя бы частично, питаться дарами собственного огорода.



РЫБНАЯ ФЕРМА

Просто удивительно, как рыбам нравится лилипэд! Они так и выются вокруг острова. Впрочем, ничего удивительного: широкие пространства внешних стен подводного балласта покрыты плантациями водорослей, и тут сам собой возникает настоящий питомник по разведению личинок ракообразных и моллюсков, основного корма мириадом рыбешек. А поскольку мелкие рыбы сами являются пищей для крупных, подводная центральная часть лилипэда превращается в подлинный оазис для морских обитателей. Вот будет раздолье местным рыбакам: лови, сколько надо, прямо с острова и неси на рынок! Что и говорить, с точки зрения экологии лилипэды будут на сто процентов чистыми городами.

ЮНЫЙ

Журнал
для любознательных



ЭРУДИТ

январь
2010

SCIENCE & VIE
Junior



Очередная
победа Дарвина

Смесь,
прогремевшая
в истории

КОСМИЧЕСКИЙ ДЕСАНТ: СТО ЛЕТ В ПОЛЕТЕ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ О НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

ПОДПИСКА
«Почта России» – 99641
«Роспечать» – 81751

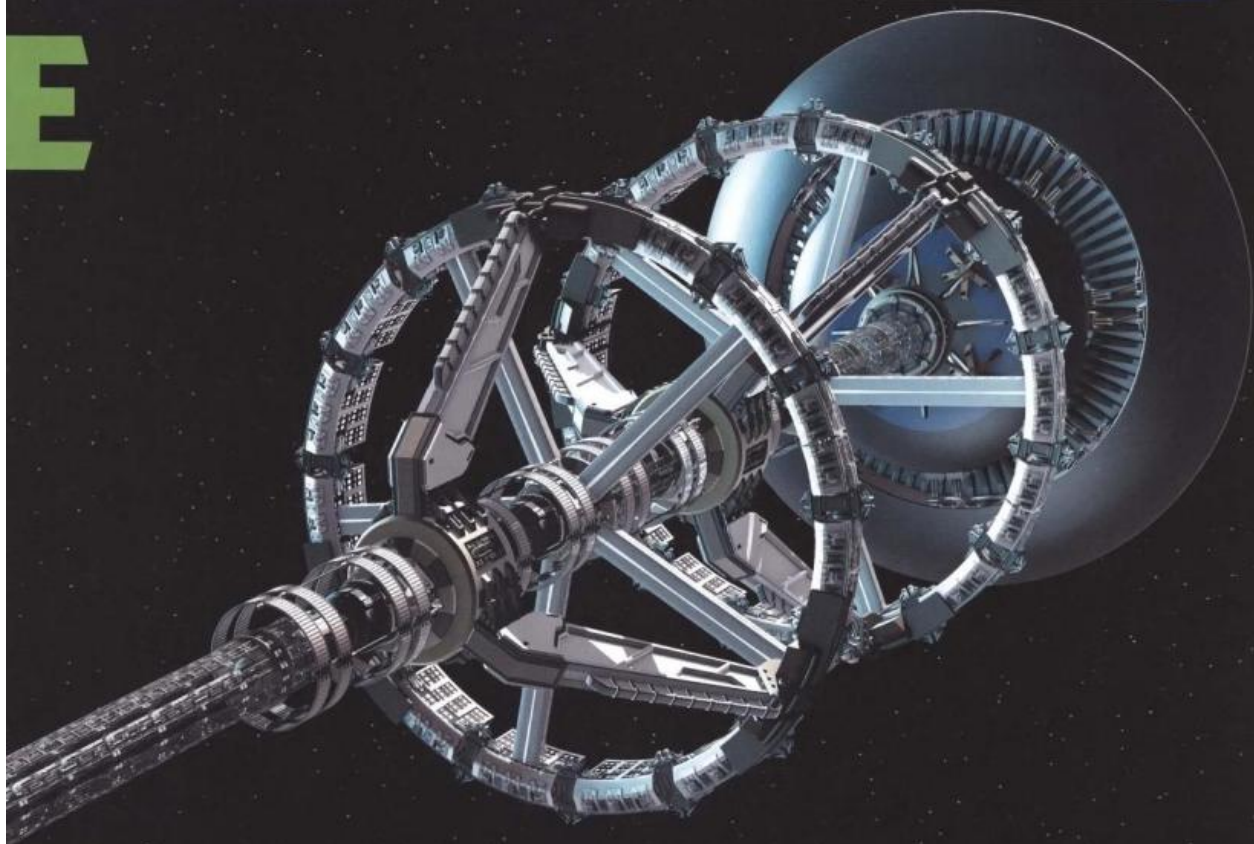
ПУТЕШЕСТВИЕ К ЗВЕЗДАМ

Фабрис НИКО

**До старта остались считанные секунды!
Путь предстоит трудный и долгий, ведь до Проксимы
Центавра, ближайшей к нам после Солнца звезды,
40 000 миллиардов километров! Вы готовы
присоединиться к пассажирам нашего
гигантского – длиной в 25 километров –
звездолета?
Да? Тогда полетели!**



Думаете, речь пойдет о научной фантастике? Ничего подобного! Вот уже три десятилетия ученые и инженеры многих стран мира работают над проектами дальних космических путешествий. И руководит ими не только тяга к знаниям, но и ни много ни мало желание спасти человечество от гибели! Один из самых блестящих физиков современности Стивен Хокинг предельно ясно заявил об этом в 2006 году на страницах американской газеты «Дейли Телеграф»: «Выживание человеческой расы до



тех пор будет находиться под угрозой, пока вся она сосредоточена на одной планете. Достаточно такой катастрофы, как столкновение с астероидом, чтобы на Земле не осталось ни одной живой человеческой души. Только проникнув в космос и создав независимые поселения, мы обезопасим наше будущее».

Да, скажете вы, спору нет: найти способ покинуть колыбель человечества – жизненная необходимость, однако что из того, лететь-то все равно некуда! А вот и ошибаетесь! Действительно, долгое время наша Солнечная система казалась уникальным явлением во Вселенной, а все составляющие ее планеты, за исключением Земли, представлялись сущим адом – сделать их обитаемыми практически невозможно. И только научные фантасты продолжали обещать нам жизнь в далеких мирах.

С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ НАУКИ – ВСЁ РЕАЛЬНО!

Ситуация изменилась в 1995 году после того, как два швейцарских астронома обнаружили планету возле звезды 51 Пегаса. С той поры подобные открытия посыпались будто из рога изобилия. На небе отыскалось еще более трехсот экзопланет, то есть планет, вращающихся вокруг звезды. И, как говорится, лиха беда начало! С новейшими телескопами, специально разработанными для поиска планет («Корот»,

«Кеплер»...), чуть ли не каждая неделя приносит нам сообщение о всё новых и новых космических сестрах Земли. Ученые уверяют, что уже в ближайшие годы подыщут пригодную для обитания планету. А когда это произойдет, сразу возникнет непреодолимое желание отправиться туда, хотя бы из любопытства...

Космический корабль, на котором люди 22-го века покидают пределы Солнечной системы, придуман нами на основе проектов научных лабораторий и конструкторских бюро России, NASA и ESA (американское и европейское космические агентства).

Конечно, вначале нужно освоить Марс, а потом уже заглядывать дальше, но все нынешние и завтрашние наработки пригодятся и для более длительных полетов, ведь проблемы, которые приходится решать, одни и те же: обеспечение полной автономии космонавтов, защита от радиации и от метеоритов, значительное увеличение полетной скорости по сравнению с традиционными ракетами... Короче говоря, работы – непочатый край, и нужно еще очень многое сделать, чтобы приблизить момент старта к новым мирам. Но давай представим, что этот исторический день уже наступил, тем более что в нашем рассказе нет ничего совсем уж нереального! Вполне возможно, что именно так всё и будет происходить на самом деле.

ЭКСКУРСИЯ ПО КОРАБЛЮ

Чтобы добраться до ближайших звезд быстрее, чем за сто лет, нам нужно лететь со скоростью, близкой к скорости света! Значит, необходимо не только построить космический аппарат, способный развивать такую фантастическую скорость, но и обезопасить его обшивку от ударов космической пыли и мелких метеоритов, грозящих в любой момент превратить ее в сито. Наконец, следует позаботиться о создании на борту корабля силы тяжести, иначе путешественники рискуют превратиться в желеподобных существ, наподобие медуз.

ДВИГАТЕЛИ

Корабль оснащен двигателями, работающими на **АНТИМАТЕРИИ**! Да, да, в точности как на «Энтерпрайзе» капитана Кирка в сериале «Звездный путь». Это отнюдь не выдумка сценаристов: существование антивещества доказано в ходе научных экспериментов, а более эффективного топлива для достижения нужной скорости не найти! В чем заключается его секрет? А в том, что при взаимодействии антиматерии с обычной материей происходит бурная реакция – так называемая аннигиляция, – сопровождаемая мощным выделением энергии. Столкновение одного лишь грамма антиматерии с таким же количеством обычной материи даст столько же энергии, сколько при взрыве атомной бомбы в Хиросиме. Так что запаса в несколько сот тонн антиматерии вполне достаточно, чтобы добраться до ближайших звезд.

Сомневаетесь, что столь малого количества топлива хватит для путешествия длиной в целый век?.. Напрасно! Даже еще останется! Другое дело, что найти антиматерию в природе нелегко. Единственный ее

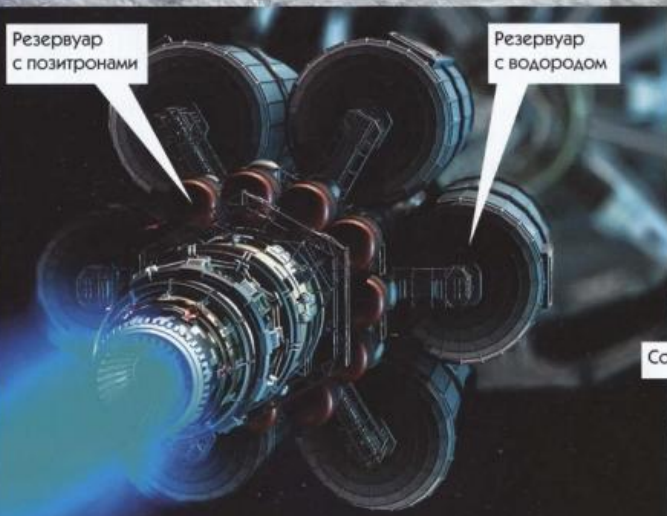
источник на Земле – атмосфера. Античастицы постоянно рождаются в ней при столкновении атомов воздуха с крошечными частицами материи, являющимися из космоса. Да вот беда: эти античастицы тотчас исчезают, как только входят в контакт с материей. Не то что собрать, а и поймать не удастся! Следовательно, антиматерию надо производить искусственным путем. И это вполне осуществимо... в больших ускорителях, типа Большого андронного коллайдера, построенного недавно под землей на территории Франции и Швейцарии. При столкновении разгоняемых в нем элементарных частиц как раз и будет образовываться антиматерия. Останется лишь собирать ее и хранить. Впрочем, это задача будущих поколений. В наши дни, даже с помощью самого мощного ускорителя частиц, производство одного грамма позитронов (античастиц электронов) обойдется в 250 миллиардов долларов! Чтобы снизить себестоимость ракетного топлива, надо строить специальные заводы для его производства в промышленных количествах.

РЕЗЕРВУАРЫ С ПОЗИТРОНАМИ

Когда антиматерия встречается с материей, происходит взрыв! Поэтому никак нельзя допустить, чтобы позитроны касались стенок резервуаров! К счастью, они электрически заряжены, а потому есть возможность удерживать их на расстоянии с помощью постоянного электромагнитного поля. Резервуары устроены таким образом, что позитроны двигаются, как вагонетки, по бесконечным «рельсам», проложенным в электромагнитном поле. Надо лишь позаботиться о том, чтобы их путь пролегал достаточно далеко от стенок.

Резервуар с позитронами

Резервуар с водородом



ПОЗИТРОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ ОБЕСПЕЧАТ КОРАБЛЮ СКОРОСТЬ, БЛИЗКУЮ К СВЕТОВОЙ, НО И ПРИ ЭТОМ ПУТЕШЕСТВИЕ К ПЛАНЕТЕ ДРУГОЙ ЗВЕЗДЫ МОЖЕТ ДЛИТЬСЯ 100 ЛЕТ...

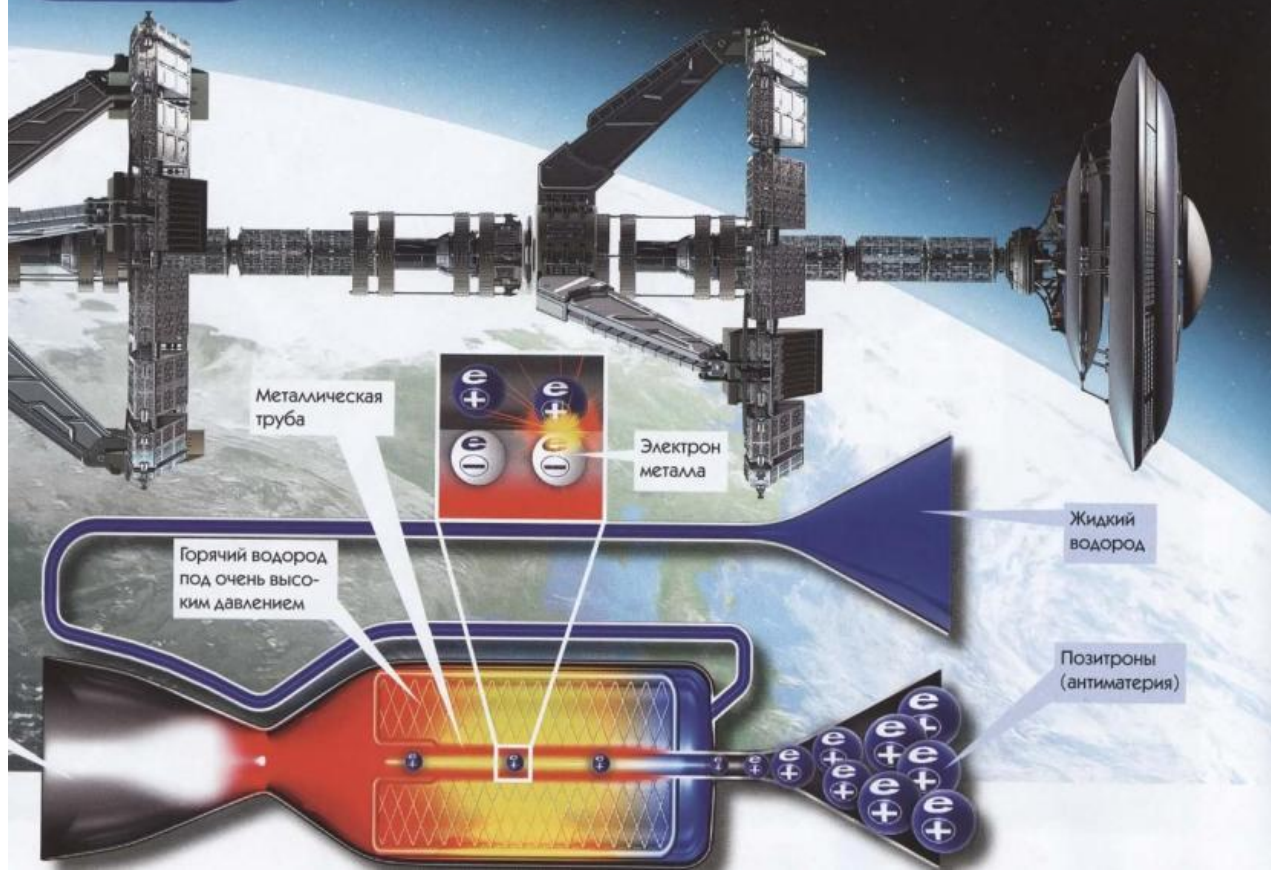
РЕАКТОР, РАБОТАЮЩИЙ НА АНТИМАТЕРИИ

Перед вами примерная схема реактора, работающего на антиматерии. И хотя требуемой скорости он развить пока не позволит, сам принцип его действия понятен. Позитроны – частицы антиматерии – крошечными порциями поступают из резервуара в трубу центральной части реактора, где сталкиваются с материей классического типа, а именно с электронами металлической трубы. Выделяемое при этом огромное количество тепла нагревает водород, поступающий из отверстий окружающей трубу решетки. А как известно, с повышением температуры газа его объем увеличивается, в результате чего он вырывается из сопла, создавая мощную реактивную тягу, которая и разгоняет космический корабль до нужной скорости.

ПОЯСНЕНИЕ

Антиматерия: у каждой частицы материи (протона, нейтрона и электрона) есть двойник из «антимира», подобно изображению в зеркале. Так, позитрон, античастица по отношению к электрону, имеет положительный электрический заряд. Обе частицы обладают абсолютно одинаковой массой, но их вращение вокруг себя направлено в противоположные стороны.

Длина
корабля **25**
километров!



ОБИТАЕМЫЕ «КОЛЕСА»

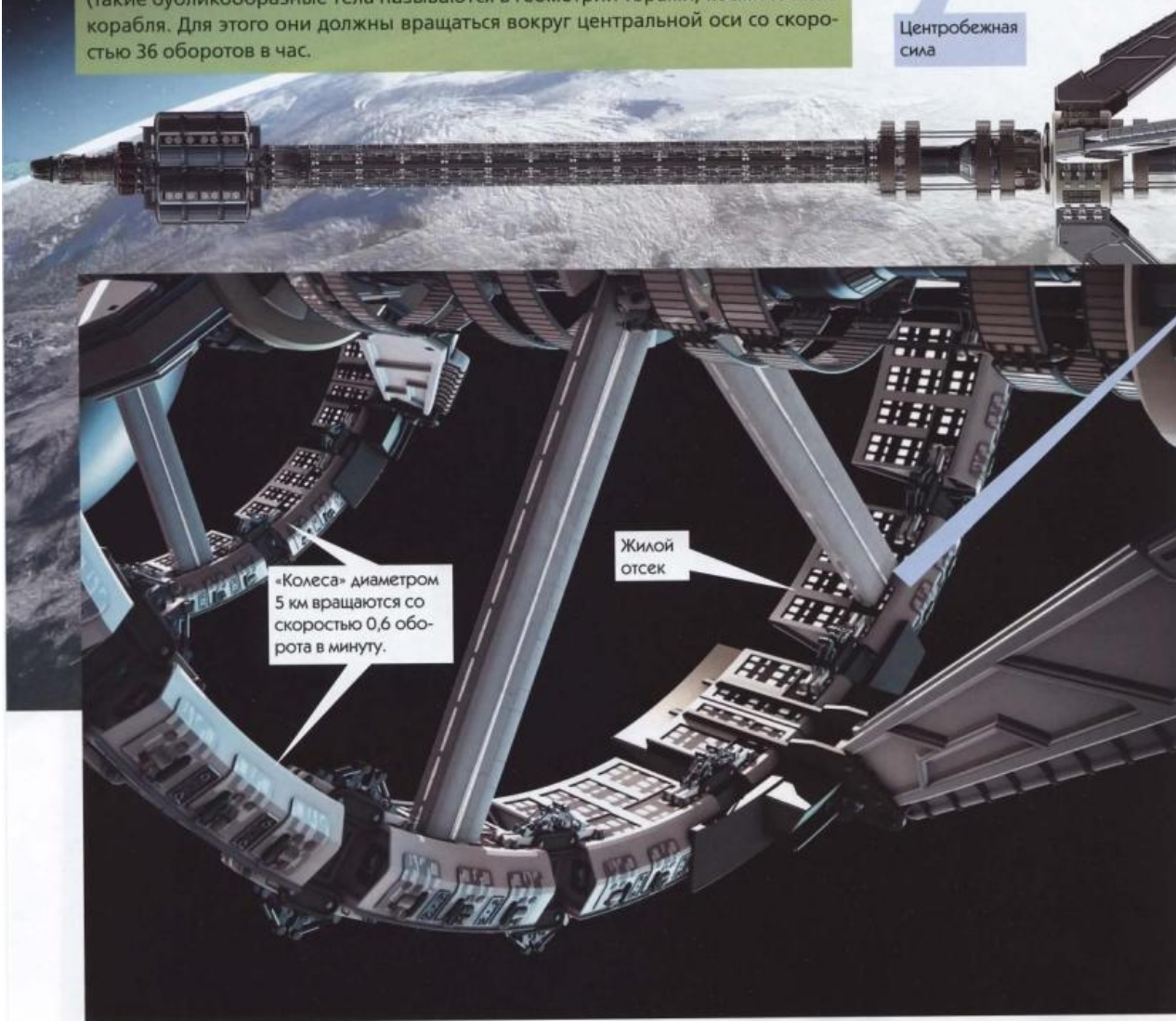
Без гравитации (силы тяготения) жить нельзя. Когда скелету больше не нужно поддерживать тело, кости начинают терять кальций и становятся ломкими. Уже не говоря о том, что в состоянии невесомости и обычная жизнь крайне усложняется: ни поесть нормально, ни попить, ни даже сходить в туалет! Разве удобно, когда жидкость не льется, а плавает каплями в воздухе? Возникает естественный вопрос: а можно ли воссоздать силу тяготения на борту звездолета, которая бы удерживала ноги космонавтов на полу? Тот, кто хоть раз катался на американских горках, знает ответ: когда вагончик, мчащийся на полной скорости, резко поворачивает, центробежная сила прижимает пассажиров к противоположному по направлению поворота бортику. Вот и надо создать такой же постоянный эффект (см. оранжевые стрелки) внутри двух гигантских «колес» (такие бубликообразные тела называются в геометрии торами) космического корабля. Для этого они должны вращаться вокруг центральной оси со скоростью 36 оборотов в час.



Центробежная сила

«Колеса» диаметром 5 км вращаются со скоростью 0,6 оборота в минуту.

Жилой отсек



**НУЖНО ОБЕЗОПАСИТЬ
ОБШИВКУ КОРАБЛЯ ОТ УДАРОВ
КОСМИЧЕСКОЙ ПЫЛИ
И МЕТЕОРИТОВ И СОЗДАТЬ
СИЛЫ ТЯЖЕСТИ, ЧТОБЫ
ПУТЕШЕСТВЕННИКИ НЕ СТАЛИ
ПОДОБИЕМ МЕДУЗ.**

ЩИТ

Он необходим для того, чтобы обезопасить путешественников от мириадов частиц космической пыли, сквозь которые будет пролетать корабль. Эти крошечные, в миллионные доли метра, скопления углерода, кислорода и кремния попадают в космосе каждые сто метров. Выходит, летящий звездолет каждую секунду будет «атаковать» тысячи таких «пылинок». И, несмотря на микроскопический размер, сила их удара, учитывая скорости, будет вполне достаточной, чтобы продырявить металлический корпус. Избежать этого поможет широкий щит из бериллия, особо прочного металла, способного в течение доброй сотни лет противостоять бесконечному встречному потоку космических микрочастиц.

РЕЗЕРВУАР С ВОДОЙ

Он будет устроен внутри щита из бериллия. И это вовсе не случайность. Вода, помимо своего прямого предназначения, послужит для защиты путешественников от космических лучей. Без этой водной прослойки поток ядер атомов и элементарных частиц «наломает дров» в организме людей, что неизбежно приведет к развитию раковых опухолей и генетическим мутациям. Чтобы космический корабль не превратился в летающий склеп, впереди космического корабля поставим надежный щит. И вода тут подойдет как нельзя лучше, поскольку в ней содержатся крошечные атомы водорода. Проникнув в резервуар, космические частицы будут наталкиваться на них, постепенно теряя свою энергию. И уже преодолев метровый слой воды, космические лучи будут совершенно безопасны для здоровья. Что же касается самой воды, то ее питьевые качества несколько не пострадают.



СБОРКА В КОСМОСЕ

Построить исполинскую ракету на Земле можно, но чтобы поднять ее в космос, не хватит всей энергии нашей планеты.

Вот так соберут космический корабль на орбите Марса. Внушительные размеры – около 25 км длины и соответствующий вес, порядка нескольких тысяч тонн – не позволят построить его на Земле, так как всех энергетических ресурсов планеты не хватит, чтобы запустить такую громадину в космос. Поэтому его соорудят в космосе, по частям, модуль за модулем, соединяя их вместе, как детали детского металлического конструктора. А сами модули произведут на Марсе, что позволит сэкономить огромные энергетические ресурсы благодаря тому, что сила тяжести на Красной планете в 2,7 раза меньше, чем на Земле (человек весом 75 кг полегчает на Марсе до 28 кг). Поскольку всё становится легче, то

соответственно и грузов за один раз на орбиту можно доставить больше, что крайне немаловажно, учитывая тот факт, что и без того для строительства такого гиганта потребуются запустить тысячи грузовых ракет.

Даже трудно представить размеры нашего космического корабля – настоящий город, в котором будет проживать около 30 тысяч жителей! По времени полет может продлиться больше века, и люди, находящиеся в условиях полной изоляции, не должны ни в чем нуждаться. На строительство такого корабля потребуется феноменальное количество железа и алюминия – для сооружения корпуса; меди – для электрических кабелей; кремния – для электронного оборудования, диоксида кремния – для стеклянных деталей. Понадобится и большое количество газа: азота и кислорода, ведь необходимо будет создать «земную» атмосферу. И потом, разумеется, много-



Марс
Сборка корабля

Титан Добыча метана

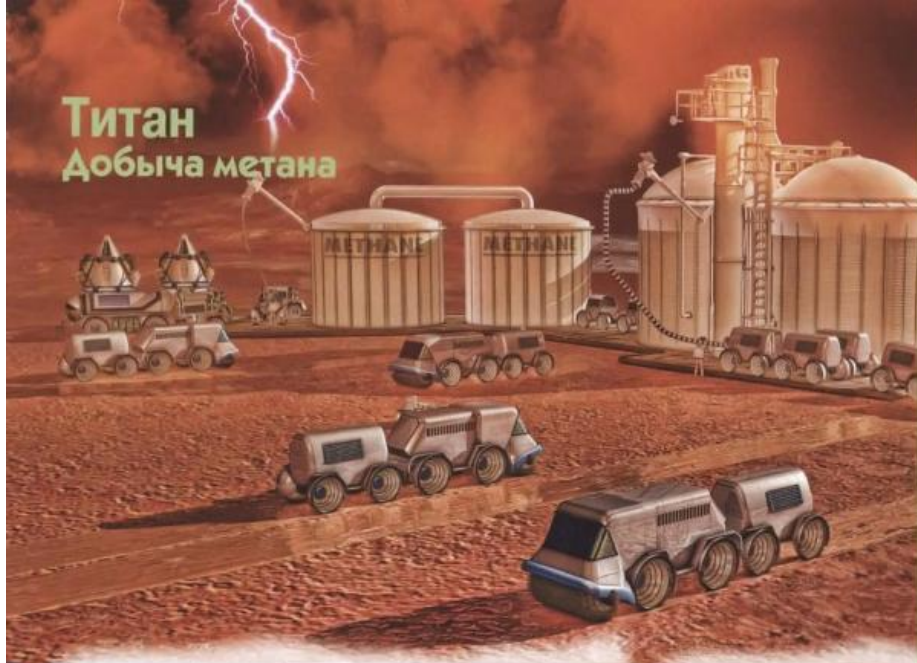


Иллюстрация: Михаил Самойлов специально для БУД

много воды! И где, спрашивается, всё это найти? Ведь даже сейчас, в 2010 году, мы прекрасно понимаем, что запасы полезных ископаемых нашей планеты, в том числе и энергетических (газа, нефти, угля), стремительно сокращаются. При сохранении нынешних темпов их добычи, уже через два века Земля будет полностью опустошена. Поэтому, прежде чем отправляться к новым солнечным системам, людям вначале придется освоить свою, чтобы воспользоваться ее богатствами.

Впрочем, далеко искать не надо! Одного лишь пояса астероидов, протянувшегося между Марсом и Юпитером, вполне достаточно для удовлетворения всех потребностей населения Земли. По подсчетам специалистов, любой железистый астероид диаметром всего лишь один километр содержит около 10 миллиардов тонн железа, 100 тысяч тонн платины,

10 тысяч тонн золота, плюс длинный список других металлов: никель, цинк и так далее! А если учесть, что этот пояс состоит из миллионов астероидов, самые крупные из которых достигают сотню километров в диаметре, то сразу станет понятно: полное

истощение запасов полезных ископаемых при развитой космической технике наступит нескоро. Кроме того, некоторые из самых отдаленных от нас астероидов, из тех, что поближе к Юпитеру, представляют собой огромные ледяные глыбы: будет чем заполнить огромный водяной резервуар корабля.

Газообразные планеты, такие как Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун, дадут землянам водород и другие

легкоатомные вещества (дейтерий, гелий-3...), необходимые для работы ракетных двигателей, поскольку к 22-му веку нефть давно уже выйдет из употребления. Будущее энергетики – за термоядерными реакциями. Чтобы убедиться в этом, достаточно взглянуть на ночное небо – блеск звезд есть не что иное, как свидетельство происходящих на них термоядерных процессов. А без огромного количества энергии будущим поколениям людей просто не обойтись! Она понадобится не только на Земле, но и во всех поселениях Солнечной системы, а ведь надо еще приводить в движение бурильные установки для добычи полезных ископаемых на

астероидах и заправлять топливные баки космических аппаратов.

А будущее скорости ракет не чета нынешним! На предыдущих страницах мы уже рассказывали о реакторе, работающем на антиматерии. Ничто не способно дать столько энергии, сколько даже

небольшое количество антивещества. Однако его использование сопряжено с таким количеством сложных проблем, что и в 22-м веке наверняка в основном будет применяться ядерная энергия. Космическим аппаратам именно с таким, ядерным, типом двигателя и предстоит уже в скором будущем осваивать Солнечную систему. И первый объект исследований – Марс.

В НЕДАЛЕКОМ БУДУЩЕМ ВОЗНИКНЕТ ВОПРОС РАЗРАБОТКИ РЕСУРСОВ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ.

ЗЕМЛЯ В МИНИАТЮРЕ

Человек не может провести всю жизнь запертым в железный корпус космического корабля. Так легко и с ума сойти! И что же делать? Нужны земные радости: трава, деревья, цветы...

Пожизненное заключение – самое тяжелое из всех испытаний и чревато расстройствами психики. Вот почему так важно создать на борту естественные «земные» условия. На нашем корабле 30 жилых модулей, и все они располагаются в крутящихся торах (см.

«Экскурсия по кораблю», с. 8). Модули будут разными. В одних разместятся жилые строения на 30 тысяч человек, где каждый получит свое личное пространство. В других будет воссоздана земная природа: сады, широкие луга, озера... Всё, как дома, только без сельскохозяйственных полей; выращиванием овощей и злаков займутся на фермах с гидропоникой (см. текст на правой странице). Искусственное небо создаст иллюзию чередования дня и ночи и некоторое подобие изменений метеорологических условий (дождь, ветер...). Найдется место и для животных, в основном, правда, мирных, домашних – коров, коз, лошадей, птиц... – не представляющих собой угрозы для обитателей корабля. Остальным представителям земной фауны придется путешествовать в виде замороженных эмбрионов. Так же полетят – в семенах – и образцы земной флоры. Добравшись до цели путешествия, земляне смогут воспользоваться всем разнообразием живого мира для обустройства своего нового дома.

Даже если планета окажется вполне пригодной для жизни, вполне возможно, возникнет необходимость слегка подкорректировать атмосферу, например, обогатив ее кислородом. Тут как раз и пригодятся хранившиеся на биологических складах корабля ростки многих растений.

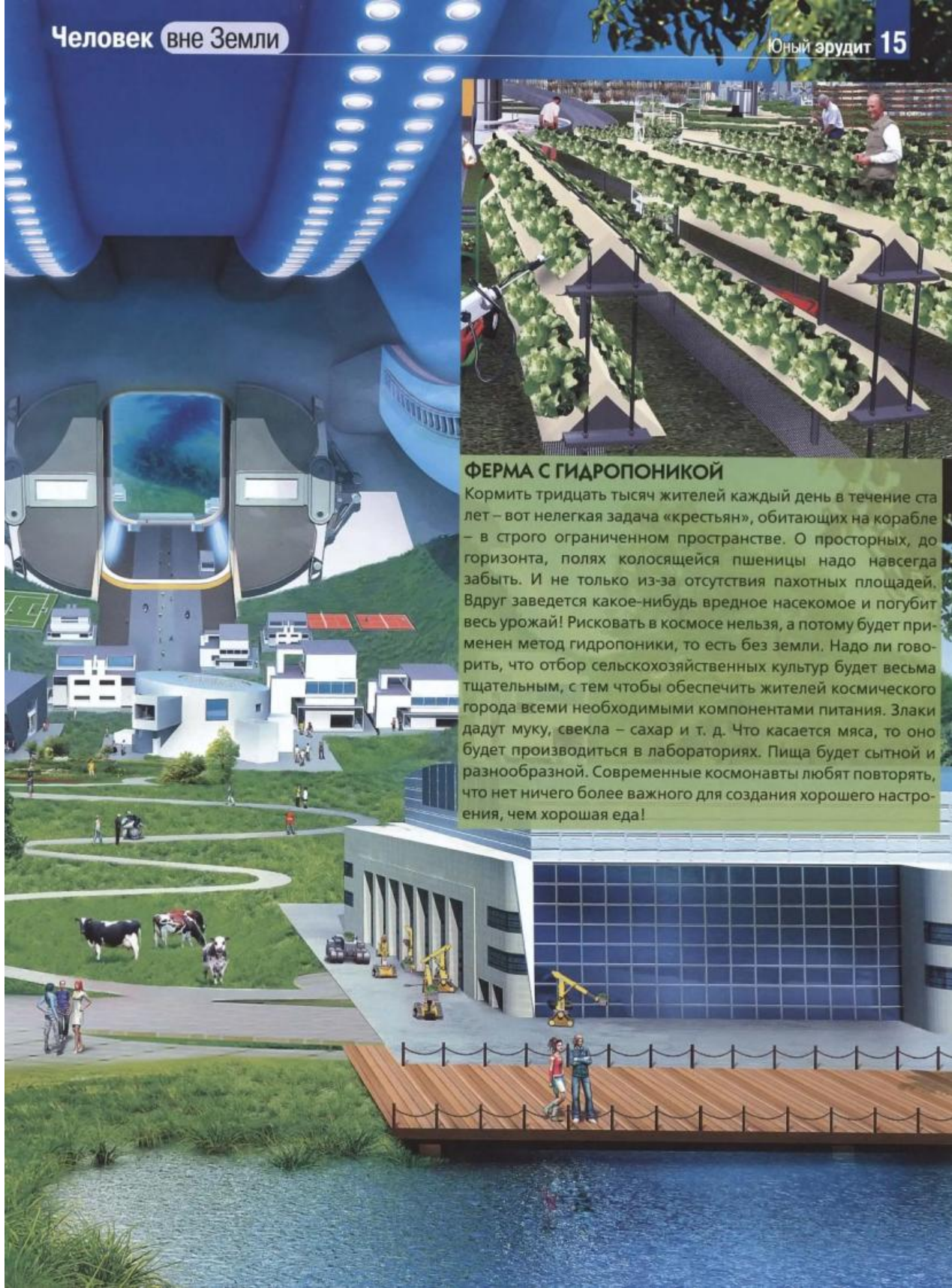
Рожденное в космосе поколение должно быть крепким и здоровым, ведь речь идет о выживании космической колонии. По этой причине перед полетом пройдет тща-

тельный отбор добровольцев с тем, чтобы обеспечить как можно большее генетическое разнообразие. Все путешественники в момент старта должны пребывать в полном здравии, а то вдруг, не дай бог, какой-нибудь вирус распространится на корабле.

Тридцать тысяч жителей – это вдобавок способ обеспечить каждому нормальную личную жизнь. Во время бесконечно долгого путешествия по Вселенной человеку необходимы условия психологического комфорта: каждый должен иметь возможность растормозиться в толпе или повстречаться с новыми людьми во избежание ощущения замкнутого пространства. Набор в команду будет производиться исключительно по добровольному принципу и с учетом психологических характеристик. Перед полетом будущие покорители космоса наверняка проведут несколько лет вместе – не только для того, чтобы понять, насколько каждый из них способен найти свое место в «звездном» обществе, но и выявить психологически неуравновешенных граждан – в полете им не место! Иными словами, уже задолго до старта колонисты составят отдельный коллектив. И объединять его будет не общее прошлое, а общее будущее, высочайшая цель – создать новую колонию и гарантировать тем самым сохранение человеческого разума во Вселенной. Отправившись в полет, они уже никогда не смогут вернуться домой. Причем лишь на первых порах они будут находиться в постоянном контакте с Землей. Постепенно связи неизбежно начнут слабеть. И жители звездолета, одни в бескрайних просторах Вселенной, вынуждены будут ждать вначале дни, затем недели, месяцы и наконец годы, чтобы получить радиосигнал от своих друзей и близких, оставшихся на Голубой планете.

Длина каждого модуля корабля равна **1 км**

**НА КОРАБЛЕ БУДЕТ ВОССОЗДАНА
ЗЕМНАЯ ПРИРОДА: САДЫ,
ШИРОКИЕ ЛУГА, ОЗЕРА...**



ФЕРМА С ГИДРОПОНИКОЙ

Кормить тридцать тысяч жителей каждый день в течение ста лет – вот нелегкая задача «крестьян», обитающих на корабле – в строго ограниченном пространстве. О просторных, до горизонта, полях колосащей пшеницы надо навсегда забыть. И не только из-за отсутствия пахотных площадей. Вдруг заведется какое-нибудь вредное насекомое и погубит весь урожай! Рисковать в космосе нельзя, а потому будет применен метод гидропоники, то есть без земли. Надо ли говорить, что отбор сельскохозяйственных культур будет весьма тщательным, с тем чтобы обеспечить жителей космического города всеми необходимыми компонентами питания. Злаки дадут муку, свекла – сахар и т. д. Что касается мяса, то оно будет производиться в лабораториях. Пища будет сытной и разнообразной. Современные космонавты любят повторять, что нет ничего более важного для создания хорошего настроения, чем хорошая еда!

ОДИН ДЕНЬ ИЗ ЖИЗНИ

ПАМЯТЬ О ПРОШЛОЙ ЖИЗНИ

Покинуть Землю очень трудно... Но забыть ее еще труднее, да что там говорить — просто немыслимо: разве можно оторваться от собственных корней! Колонисты обязательно захотят оставить в памяти бортовых компьютеров информацию о планете, подарившей им жизнь, о крупнейших событиях в истории человечества. На космическом корабле обязательно будет собрана крупнейшая библиотека, богатейший музей и собрание музыкальных записей, которое бы заставило меломанов всего мира кусать локти от зависти. Пригодятся в полете к далеким мирам и все научные и технические познания, накопленные за многие века существования человеческой цивилизации.

Показать весь корабль мы по понятным причинам не сможем, но давайте посетим хотя бы три важных для космонавтов отсека.

РОБОТ-МЕХАНИК ВСЕГДА ПРИДЕТ НА ПОМОЩЬ В НУЖНЫЙ МОМЕНТ!

ЗАВОД В КОСМОСЕ

Трудно представить, что вековое путешествие может пройти без сучка и задоринки. Разумеется, время от времени что-то будет ломаться и придется заниматься починкой; например, на нашем рисунке изображено, как трудятся два робота-механика. В пустоте Вселенной корабль должен быть полностью автономен, так что любую пришедшую в негодность деталь можно будет изготовить на борту корабля, на его заводах и в мастерских.

КОРАБЛЯ

МЕДИАТЕКА: ИНФОРМАЦИОННЫЙ
ЦЕНТР С КНИГАМИ, ВИДЕО...
ТАК ПРИЯТНО ВСПОМНИТЬ
РОДНУЮ ПЛАНЕТУ!...



ОКНО ВО ВСЕЛЕННУЮ

Космический корабль – идеальная обсерватория для изучения космоса. Сейчас, когда он пересекает облако Оорта – скопление астероидов в пограничной области Солнечной системы, – ученые корабля фотографируют под разными углами и внимательно изучают пролетающие мимо ледяные глыбы. Такие снимки с помощью земных телескопов не получишь! Вся эта ценнейшая информация направляется на Землю, которая пока еще находится достаточно близко – на расстоянии всего лишь 0,25 светового года. Послание будет получено через три месяца.



ВПЕРЕД, К НОВОЙ ЖИЗНИ

Вот и наступил великий день в истории Человечества. Может быть, даже самый великий. Покинув космический корабль, колонисты знакомятся с красотами нового мира.





НИ!

Перед глазами колонистов открылся фантастический мир, о котором они грезили во время долгого полета. И на первый взгляд, вполне гостеприимный. Впрочем, в этом нет ничего удивительного. Еще задолго до старта ученые Земли тщательно изучили планету в мощные телескопы и убедились, что ее атмосфера пригодна для дыхания... В 22-м веке получить такие химико-биологические данные – сущие пустяки, ведь уже сейчас ученые рассчитывают, что получать подобного рода информацию они смогут начиная с 2020 года с помощью космического телескопа «Дарвин»! А вот с отправкой исследовательских зондов к выбранной экзопланете придется потерпеть. Но без такого предварительного изучения автоматическими зондами планетной системы Проксимы Центавра отправлять туда людей опасно: вдруг обнаружится, что мы имеем дело с планетой-океаном без малейшего признака суши!

Почему мы выбрали именно Проксиму Центавра?

Пока не существует никаких свидетельств того, что возле этой звезды действительно существует обитаемая планета. Но ничто не доказывает и обратного. А потом, кто знает, космический исследовательский зонд может отыскать вовсе не планету, а симпатичный естественный спутник возле газового гиганта, как на нашем рисунке. Если взять нашу Солнечную систему, то многие спутники планет (тот же Титан, например) представляют куда менее враждебными для человека, нежели сами планеты! И если даже планета или планеты Проксимы не подойдут для устройства новоселья, то почему бы не поискать другой дом среди двадцати шести сверкающих на небе звезд, что расположены от нас на расстоянии двенадцати световых лет! И, конечно, посадка на незнакомую планету станет не только завершением удивительного путешествия, но и началом следующего великого этапа. Ведь покорителям нового мира не придется сидеть сложа руки – дел у них будет невпроворот: строить первые населенные пункты, изучать континенты, описывать флору и фауну, культивировать почву... Короче говоря, создавать новую цивилизацию! Но не сомневайтесь, первое, что они сделают, – соберутся в торжественной обстановке и отправят весточку на Землю! Примерно такую: «Прибыли на место. Небольшая часть человечества покинула свою колыбель. Пожелайте нам удачи!»

РАКЕТА-БУМЕРАНГ

Ну сколько можно разбрасывать отработанные ступени носителей?! К счастью, теперь появилась первая ракета, которая возвращается на стартовую площадку!

□ Фабрис Нико



В интернете появился удивительный видеоролик: ракета взмывает в лазурное небо, затем неожиданно... останавливается, зависая в воздухе, после чего начинает медленно опускаться и в конце концов вновь оказывается на стартовой площадке. Ну и дела! Ощущение, будто пленку пустили в обратном направлении. Но, как ни странно, никаких трюков здесь и в помине нет. Такой полет действительно состоялся 7 октября 2013 года. Ракета «Грасскоппер» («Кузнечик» в переводе на русский) поднялась на высоту 750 метров, а потом благополучно приземлилась.

Устроила этот удивительный спектакль американская компания «Спэс Х», работающая под началом Элона Маска. Тебе это имя ничего не говорит? Тот, кто регулярно читает наш журнал, наверняка вспомнит статью о сверхскоростном и сравнительно недорогом трубопроводном поезде, напечатанную в январском номере «Юного Эрудита». На этот раз Маск вознамерился снизить себестоимость космического транспорта, построив ракету многоразового пользования, ведь и российский «Протон», и «Ариан» (Франция), и «Атлас» (США) — многотонные железные громады — рассчитаны на единственный полет.

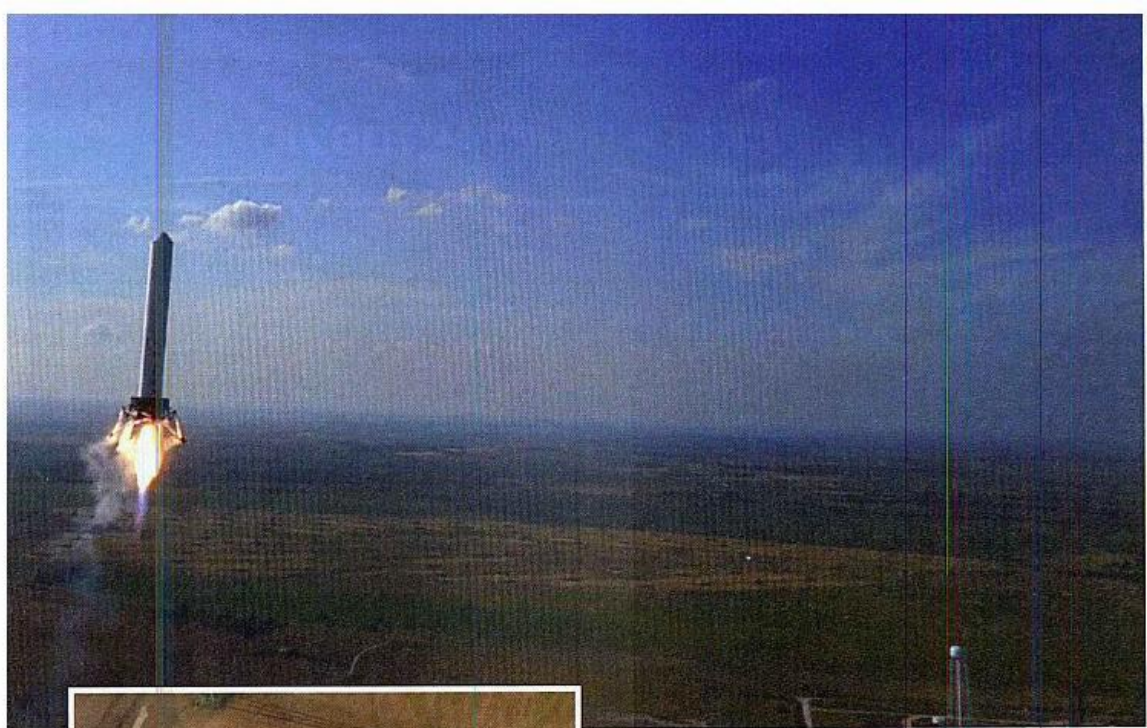
УДОБНАЯ И ДЕШЕВАЯ

Ступени нынешних ракет после выработки топлива отделяются и падают на Землю. Какие обидные траты! Хотя практической космонавтике уже почти шестьдесят лет, одноразовые ракеты-носители по-прежнему считаются наиболее удобным способом доставки спутников



Поднявшись на высоту 750 метров, ракета «Грасскоппер» возвращается обратно. А двигаться в верном направлении ей помогают боковые двигатели...





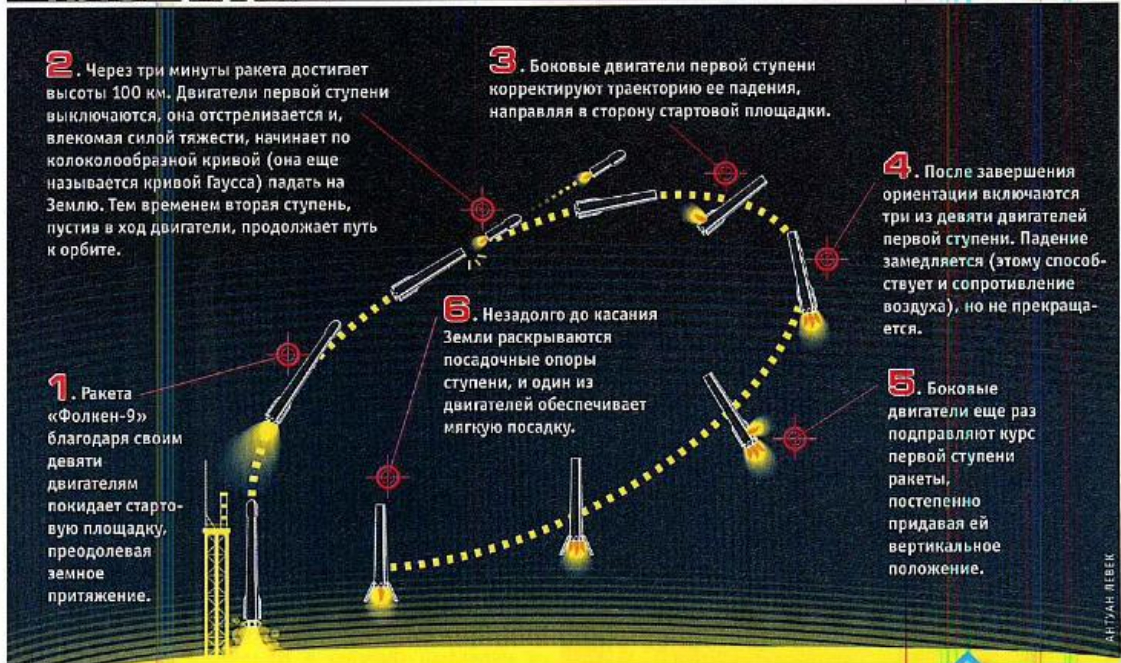
И вот приземление.
Точно на ту же
площадку, с которой
производился старт!

на околоземную орбиту. Ракеты совершенствуются, но принцип их вывода в космос остается неизменным. И вот нашелся Элон Маск, которому захотелось соединить удобство с экономией. Тем более, что ракета у него уже есть: это двухступенчатый «Фолкен-6» высотой 68 метров и весом 500 тонн. Ее носитель до сих пор, как и положено, отделялся и падал в пустынном районе. А почему бы, — задумался Маск, — не попытаться сделать из носителя многоразовую ракету?..

НЕ ТАКАЯ УЖ И БЕЗУМНАЯ ИДЕЯ!

Может быть, Элон Маск — фантазер и мечтатель? Стоит ли относиться серьезно к его очередному проекту? У специалистов нет единого мнения на этот счет, но таких, кто считает, что он вполне способен осуществить задуманное, немало. Возглавляемая Маском компания обладает значительными финансовыми средствами, а потому ее сотрудники смело используют любые имеющиеся в наше время технологии. И начать, пожалуй, надо с того, что двигатели «Мерлин», которые используются на ракете-носителе «Фолкен-6», на хорошем счету у специалистов: они просты и мощны, а их поведение в полете всегда предсказуемо. Вернуть взлетевшую на высоту 100 м ракету длиной 30 метров, — что и говорить, сложная технологическая задача, но ничего невозможного в ней нет (см. схему на следующей стр.). А если у Элона Маска всё получится, то себестоимость полетов снизится почти на треть! Не будем торопиться с выводами, поживем — увидим... Ведь если даже ракета-носитель приземлится, ее еще надо будет привести в рабочее состояние для следующего старта, так как на двигатель в полете выпадают нештучные нагрузки. Вдруг цена починки окажется близкой к стоимости нового двигателя, кстати, не такой уж и заоблачной, ведь собираются ракетные двигатели в значительной степени на конвейере. Есть и другой важный момент. Если сейчас топливо полностью расходуется на подъем ракеты до необходимой высоты, то теперь часть его необходимо оставить на возвращение (см. схему). Последствия очевидны: вес топлива увеличится, а значит, придется уменьшить полезный груз ракеты: например, мы будем вынуждены сократить количество выводимых на

КАК ВЕРНУТЬ РАКЕТУ НА СТАРТОВУЮ ПЛОЩАДКУ?



АНДРЕЙ ЛЕВКОВ

околоземную орбиту спутников. Как предполагают конструкторы «Спэс Х», общий вес будет уменьшен на 30%. А поскольку клиенты платят тем больше, чем больший груз отправляется в космос, то снизится и прибыль. Впрочем, Элон Маск собирается в будущем возвращать на Землю не только первую, но и вторую ступень ракеты, так что всё равно останется в плюсе. Но это уже совсем другая история: вторая ступень поднимается выше первой и лететь будет быстрее, так что, каким образом инженеры компании собираются ее возвращать и в какую цену им это обойдется, никто пока сказать не может. И всё же повод для оптимизма есть: ведь когда в 2002 году Элон Маск основал «Спэс Х», он пообещал, что это будет первая частная компания, запускающая спутники в космос. И мало кто тогда ему поверил. Тем не менее 6 января

**ТЕРЯТЬ
СТУПЕНИ РАКЕТ
НЕБЕРЕЖЛИВО!**

нынешнего года «Фолкен-9» назло всем скептикам вывел спутник на **геостационарную орбиту**, то есть на высоту 36 тысяч километров. Прежде таким достижением могли похвастаться только крупные космические державы. Значит, этот человек умеет держать слово. Будем ждать известий... ■

УЗНАЙ БОЛЬШЕ

На сайте «YouTube» набери «Grasshopper» и увидишь видеоролик о полете ракеты, совершенном 7 октября 2013 года.

ТЕРМИНАЛ

Спутник на **геостационарной орбите** постоянно находится над одной и той же точкой Земли, поскольку он облетает планету за 24 часа, то есть за время, равное обороту Земли вокруг своей оси.

**Подписка
на 2-е
полугодие
2014 года!**

Журнал о том,
как устроен мир: техника
будущего, законы Вселенной,
научные открытия
и гипотезы учёных, химия,
медицина, география
и многое другое.

Подписные индексы
по каталогам:
«Роспечать» – 81751,
«Почта России» – 99641

С нами сотрудничает всемирно известный
французский журнал
SCIENCE & VIE
JUNIOR

12+

**ЕСЛИ БЫ ЗЕМЛЯ
БЫЛА КУБОМ**



КОМПЬЮЕР БУДУЩЕГ

Смартфоны и планшеты – это уже, можно сказать, вчерашний день. Завтра мы будем подключаться к интернету... с помощью одежды и предметов домашнего обихода. А послезавтра научимся погружаться в виртуальную реальность, касаться несуществующих предметов и вдыхать заданные программой запахи. Технологическая революция набирает обороты!

□ Давид-Жюльен Рамиль

2015**ВСЕГДА С ТОБОЙ**

Н ачиная с 2012 года в мире информатики наблюдается любопытное явление: компании «Google», «Apple», «Samsung», «Intel», а также с ними и «Microsoft» предложили своим клиентам приобрести одежду и всякого рода модные аксессуары, снабженные устройствами для подключения к интернету. По-английски такие вещи именуются wearables, а у нас называют довольно неуклюжими словосочетаниями типа «носимые гаджеты» или «нательные компьютеры». Идея различного рода технических полезных игрушек витала в воздухе уже давно. Еще в 60-е годы прошлого века они будоражили воображение зрителей

такого широко известного сериала, как «Звездный путь», а в 80-е годы уже и в реальной жизни появились часы с дополнительными функциями: калькулятор, мини-игры и автоматический переводчик. В «доинтернетовскую» эпоху эти первые «умные» устройства завоевали чрезвычайную популярность.

АКСЕССУАРЫ ЭЛЕКТРОННОЙ МОДЫ

В настоящее время ситуация кардинально изменилась, так как наши электронные помощники претерпели значительные изменения: за какой-то десяток лет мы прошли путь от неподвижно стоящего на столе компьютера до мобиль-

ТЕР О

ных устройств, таких, как смартфоны и планшеты, которые можно повсюду таскать с собой. И нет ничего удивительного в том, что сегодня никто не называет «новинкой» те же смартфоны и планшеты: им на смену идут другие, еще более миниатюрные и удобные устройства. Первую ласточку запустила компания «Google», два года назад объявив о выпуске очков «Glass», соединенных со смартфоном. Запрашиваемая информация передается на крошечный экран, расположенный у стекла очков, причем команды можно отдавать как прикосновением к пульту управления, так и голосом (об этих очках мы подробно писали в июньском номере журнала). А ведь мы только-только привыкли

**ПЕРЕД ТАКИМИ
УСТРОЙСТВАМИ
УСТОЯТЬ
НЕВОЗМОЖНО!**



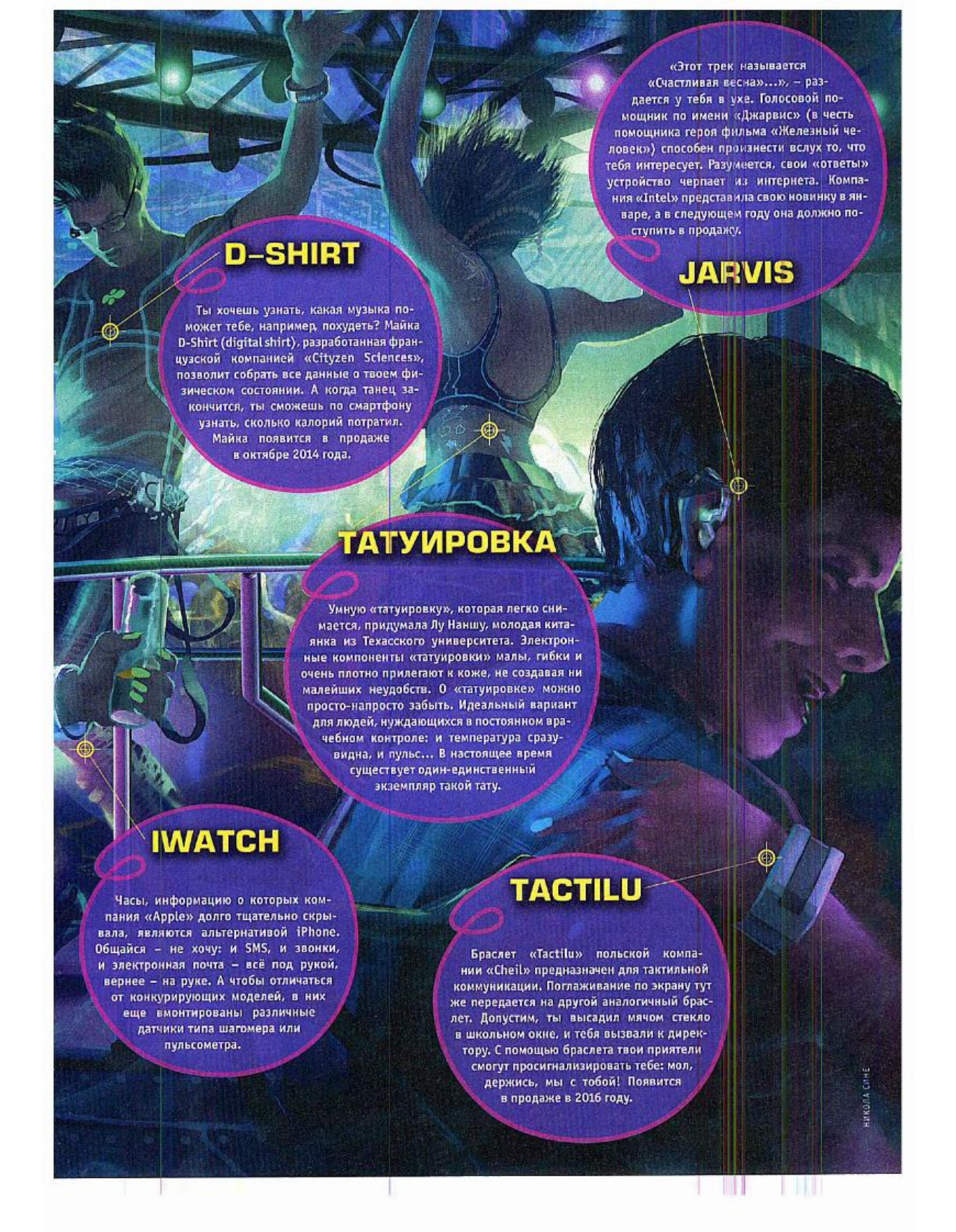
ОЧКИ «GOOGLE GLASS»

Представь, что тебе захотелось снять, как танцует твой приятель. Достаточно приказать: «Очки, видео!», как тотчас начинается съемка. Затем покликай пальцем по дужке, и снятый тобой фильм окажется в социальных сетях. И это лишь одно из многочисленных применений очков с экраном перед глазами.

► барабанишь по сенсорному экрану! Причем современные технологии достигли столь высокого уровня миниатюризации, что позволяют размещать достаточно дешевые устройства, включающие в себя микропроцессор, аккумуляторные батареи, видеокамеру, а вдобавок и всякого рода датчики в небольшой, в несколько десятков граммов, дужке очков. Заметив, что «Google» движется в правильном направлении, компания «Apple» не осталась в стороне, пообещав выпустить часы «iWatch», связанные с «iPhone». Тут же о разработке схожих часов поспешили заявить «Samsung» и «Sony». И уже в следующем году ожидается выпуск целого десятка разнообразных моделей умных очков. В общем, того и гляди, у модников появится новая проблема: что сегодня надеть — очки или часы? И от какой фирмы? ■

SKINPUT

Компания «Microsoft» предложила новую технологию — «Skinput», основанную на регистрации вибраций, возникающих при постукивании по коже человека (например, по предплечью). Присоединенное к пико-проектору (например, расположенному на плече), устройство создает на теле тактильный экран, после чего достаточно слегка постучать по последнему пальцем, чтобы открылось меню или запустился видео. Когда устройство поступит в продажу, пока неизвестно.



D-SHIRT

Ты хочешь узнать, какая музыка поможет тебе, например, похудеть? Майка D-Shirt (digital shirt), разработанная французской компанией «Cityzen Sciences», позволит собрать все данные о твоём физическом состоянии. А когда танец закончится, ты сможешь по смартфону узнать, сколько калорий потратил.

Майка появится в продаже в октябре 2014 года.

«Этот трек называется «Счастливая весна...», – раздается у тебя в ухе. Голосовой помощник по имени «Джарвис» (в честь помощника героя фильма «Железный человек») способен произнести вслух то, что тебя интересует. Разумеется, свои «ответы» устройство черпает из интернета. Компания «Intel» представила свою новинку в январе, а в следующем году она должно поступить в продажу.

JARVIS

ТАТУИРОВКА

Умную «татуировку», которая легко снимается, придумала Лу Наншу, молодая китайка из Техасского университета. Электронные компоненты «татуировки» малы, гибки и очень плотно прилегают к коже, не создавая ни малейших неудобств. О «татуировке» можно просто-напросто забыть. Идеальный вариант для людей, нуждающихся в постоянном врачебном контроле: и температура сразу видна, и пульс... В настоящее время существует один-единственный экземпляр такой тату.

IWATCH

Часы, информацию о которых компания «Apple» долго тщательно скрывала, являются альтернативой iPhone. Общайся – не хочу: и SMS, и звонки, и электронная почта – всё под рукой, вернее – на руке. А чтобы отличаться от конкурирующих моделей, в них еще вмонтированы различные датчики типа шагомера или пульсометра.

TACTILU

Браслет «Tactilu» польской компании «Cheil» предназначен для тактильной коммуникации. Поглаживание по экрану тут же передается на другой аналогичный браслет. Допустим, ты высадил мячом стекло в школьном окне, и тебя вызвали к директору. С помощью браслета твои приятели смогут просигнализировать тебе: мол, держись, мы с тобой! Появится в продаже в 2016 году.



2025 СОВСЕМ КАК В ЖИЗНИ

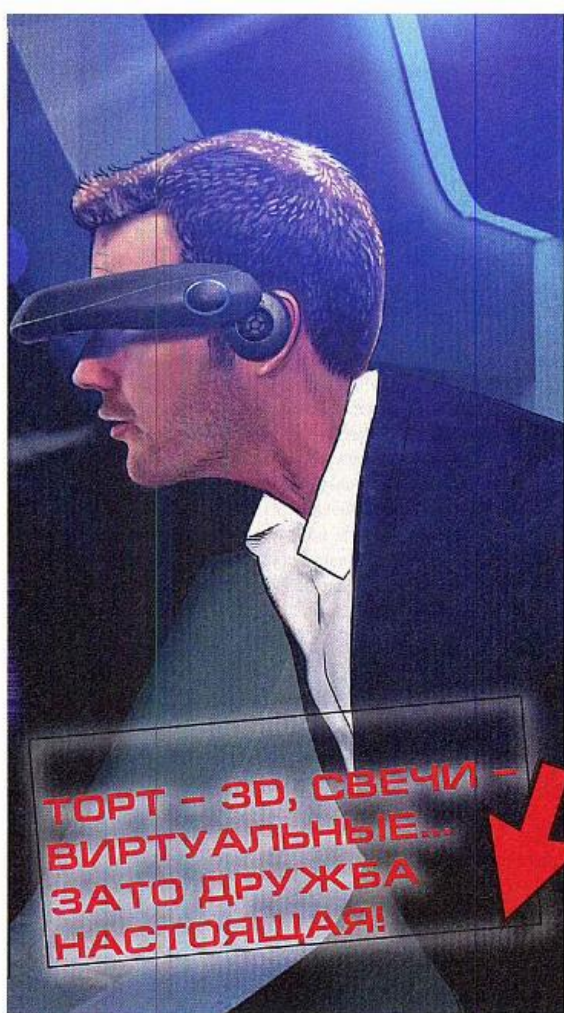
С днями рождения! Гости поднимают бокалы, ноздри щекочут вкуснейший запах торта и аромат праздничных свечей. В принципе, всё как всегда, за одним лишь исключением – твои друзья находятся за сотни километров от тебя и общаются с тобой благодаря новой технологии объемной виртуальной действительности. Все органы чувств задействованы для создания максимального эффекта присутствия: и зрение, и слух, и тактильные ощущения, и обоняние. Впервые такое устройство было представлено в феврале нынешнего года во время зимних Олимпийских игр в Сочи. Посетителям павильона «МегаФон» предлагалось сканировать свое лицо, а затем увидеть его объемное изображение на гигантском экране. Тысячи поршней под светящейся сферой способны воссоздать любую форму человеческого лица (см. фотографию справа).

ОБЪЕМНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ, КОТОРОЕ МОЖНО ТРОГАТЬ...

В настоящее время объемные интерфейсы, разработанные в Массачусетском технологическом институте (США), в лучшем

Участники и зрители Олимпийских игр в Сочи могли увидеть себя в формате 3D на огромном экране!





**ТОРТ - 3D, СВЕЧИ -
ВИРТУАЛЬНЫЕ...
ЗАТО ДРУЖБА
НАСТОЯЩАЯ!**

КРИС САНТ

случае предназначены для театральных постановок и рекламы, но американские конструкторы пытаются найти этим вещам более практичное применение. К примеру, инженеры создали любопытный аппарат «InForm», способный манипулировать предметами на расстоянии. Движение пальцев сидящего перед устройством человека фиксируется видеокамерой и передается на поверхность, состоящую из множества небольших подвижных поршней, а те мгновенно воспроизводят любой жест ладони. Начинать надо всегда с самого простого, и сейчас устройство «играет» с мячиком (см. фотографию справа). Но это лишь первый шаг на пути к созданию тактильного визиофона.

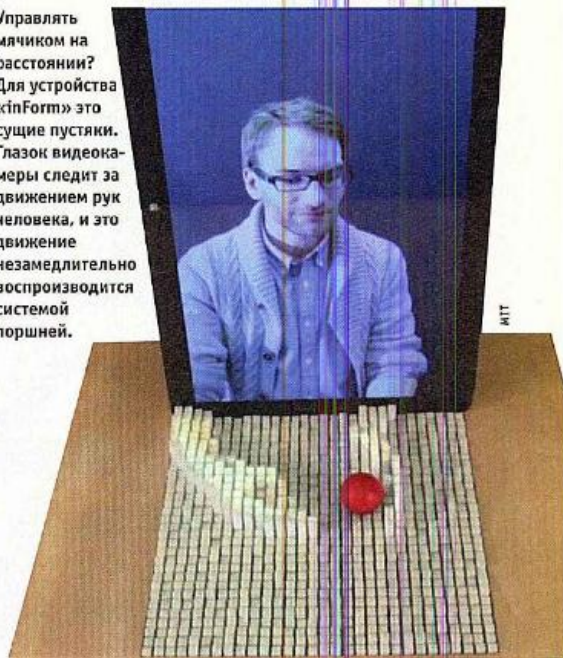
Шлем виртуальной реальности «Oculus Rift» также входит в число подобных революционных технологий. Первую модель уже тестируют создатели компьютерных игр и пока отклики от них — самые положительные. Достаточно посмотреть на выложенные в «YouTube» ролики и увидеть неподдельный восторг напололам с ужасом на лицах людей, якобы катающихся на американских горках. Перед глазами размещается монитор, который создает полную иллюзию того, что ты

являешься частью изображения 3D. Секрет здесь в том, что «картинка» синхронизирована с движением головы пользователя. Гости ежегодного музыкально-развлекательного фестиваля «South by Southwest» («На юг через юго-запад») в американском городе Остине смогли уже совершить виртуальный подъем по знаменитой Ледяной стене из сериала «Игра престолов» и даже потрогать железные решетки кабины лифта, в которой они «находились».

... ДА ЕЩЕ ЧУВСТВОВАТЬ ЗАПАХИ!

Разумеется, полное погружение в виртуальную реальность вряд ли получится, если отсутствуют запахи. Идея создания искусственных запахов родилась не сегодня и даже не вчера. Еще в начале 2000-х годов компания «DigiScent» запустила в производство синтезатор запахов «iSmell», способный создавать миллиарды оттенков различных ароматов. Для этого вначале были «разобраны по составляющим» несколько сотен основных запахов, после чего всем желающим оставалось получить по электронной почте определенные коды и в соответствии с ними смешивать «основу» для создания желаемых ароматов. Проект, правда, с треском провалился, но нашлись его последователи. Так, американская компания готовых блюд «Oscar Mayer» создала приложение для iPhone, которое вместе со звуком будильника распространяет в помещении запах жареного бекона. Специалисты парижского центра экспериментального искусства «Le Laboratoire» колдуют над устройством «Orhipe», предназначенным для отправки ароматизированных посланий. Путем смешивания содержащихся в его семи картриджах душистых молекул можно создать около сотни различных запахов, от благоухания шоколадного торта до спертого воздуха подземки. И пусть пока это выглядит, точнее, пахнет не слишком убедительно, главное — начало положено! ■

Управлять мячиком на расстоянии? Для устройства «InForm» это сущие пустяки. Глазок видеокамеры следит за движением рук человека, и это движение незамедлительно воспроизводится системой поршней.



ИТ

2035 ВЕЗДЕСУЩИЙ ИН

Возможно, ты и не заметил, но проникновение интернета в нашу реальную жизнь идет полным ходом. Началось оно с мобильных телефонов, а затем стало быстро распространяться и через прочие предметы повседневного обихода, такие, как холодильники, мусорные ящики, фонари, автомобили, соединенные со Всемирной Паутиной посредством встроенных в них чипов. И в результате наша жизнь постепенно становится всё удобнее и удобнее. Лампы сами собой зажигаются по нашему желанию, а холодильник напоминает о том, что в нем пусто, хоть шаром покати, и пора, мол, отправляться в магазин. Интернет вещей

будет расширяться до тех пор, пока не превратится в гигантскую информационную сеть, охватывающую целые города.

Уже появляются первые умные электрические счетчики, следящие за расходом энергии и самостоятельно отключающие лишние приборы. Точно также можно будет экономить и воду, тем более что ее запасы на нашей планете потихоньку сокращаются. Естественно, не пройдет прогресс и мимо автомобильных дорог. Уже года через два появятся трассы, передающие автомобилям информацию об ограничении скорости, и в случае чего автомобильный компьютер уменьшит подачу топлива в мотор или вообще «нажмет» на тормоз... Дальше – больше! Разве не замечательно, например, расставить по городу датчики, кото-

МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ РЕГУЛИРОВЩИК

Меняет ритм переключения огней светофора в зависимости от интенсивности дорожного движения, а чтобы пешеходы не скучали в ожидании зеленого, на столбе имеются экраны с видеоиграми.

РАЗУМНЫЙ МУСОРНЫЙ ЯЩИК

Сортирует мусор, утилизировать его и вдобавок, когда бак заполняется доверху, сообщает об этом в городские службы.

ВЕЛОСИПЕДИСТ МОЖЕТ БЫТЬ СПОКОЕН

Сигнал встроенного в его смартфон радиопередатчика ловят водители проезжающих поблизости автомобилей и вовремя притормаживают.



ТЕРНЕТ

рые бы собирали информацию о свободных парковочных местах и пробках на дорогах?

ЗА НАМИ СЛЕДЯТ! КТО? МУСОРНЫЕ БАЧКИ...

Чтобы наши города и дороги поумнели, надо решить вначале ряд проблем. Первым делом необходимо определиться с тем, на каком языке речи будут «разговаривать». В компьютерах для выхода в Интернет используются так называемые **протоколы TCP/IP** (Transmission Control Protocol and Internet Protocol), в которых четко прописаны правила обмена информацией. Для Интернета вещей такого единого протокола не существует, и две компании, «Cisco» и «IBM», борются между собой за право вне-

дирать в официальный обиход разработанный ими стандарт. Не менее важно обеспечить безопасность интернет-соединений между предметами. Согласись, тебе же не понравится, если к установленной в твоей комнате камере подключится кто-то посторонний!

Ну и, наконец, хотелось бы знать, какая судьба уготована информации об используемых нами вещах. Если ее обработка будет проводиться анонимно, наш повседневный быт, несомненно, значительно улучшится. Однако существует опасность, что сведения о нашей частной жизни могут быть использованы для слежки. Именно такой неприятный сюрприз поджидал жителей Лондона после установки в их дворах «умных» мусорных баков. Принимать мусор — хорошо, это их главная обязанность. Служить источником рекламной и городской информации — ладно, пусть будет. Но зачем, спрашивается, собирать информацию со смартфонов проходящих мимо людей?

УМНЫЙ ГАЗОН

Соединен с местным метеобюро и в жаркую погоду включает поливальную машину.

ТЕРМИНАЛ

Протокол — так называется набор и последовательность сигналов, которыми любой компьютер обменивается с интернетом.

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ АВТОМОБИЛЬ

Мало того, что поддерживает связь с другими автомобилями, а также с сигнальными щитами и разнообразными датчиками, расположенными вдоль дороги, так еще и наблюдает за своим хозяином, и когда улазливает у того признаки усталости, берет управление на себя.

ИЛЛЮСТРАЦИИ: НИКОЛА ДЕДУИЛЬД И БЕРТРАН ГАМЕЛЕН.
ФОТОГРАФИИ: НАРП ФЛОП, SHUTTERSTOCK

ДОМ САМ СЕБЕ УПРАВДОМ

Когда все жильцы уходят,
гасит свет и запирает
окна и двери.

ЭКОНОМНЫЕ ФОНАРИ

Регулируют освещение в за-
висимости от времени суток,
погоды, интенсивности пе-
шеходного и автомобильно-
го движения.

НА КАКОМ ЯЗЫКЕ
РАЗГОВАРИВАЮТ
ВСЕ ЭТИ ВЕЩИ?

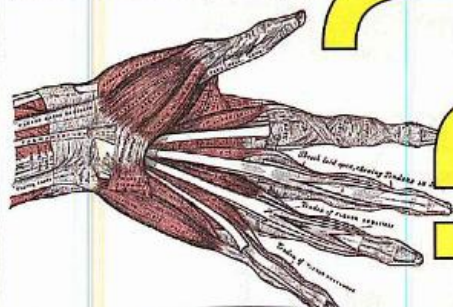
ОБЩИТЕЛЬНАЯ ДОРОГА

Оборудованная различного рода датчиками, она передает информа-
цию о пробках, дорожно-транспорт-
ных происшествиях и свободных
парковочных местах на инфор-
мационные щиты и непо-
средственно в авто-
мобили.

АВТОБУСУ – ЗЕЛЕНАЯ ДОРОГА!

Светофоры получают инфор-
мацию о движении автобуса
по маршруту и при его при-
ближении включают зе-
леный свет.





ЕСЛИ
ЧЕЛОВЕК ПРОИЗОШЕЛ ОТ ОБЕЗЬЯНЫ,
ТО ПОЧЕМУ у людей
ПЕРЕПОНКА МЕЖДУ БОЛЬШИМ
И УКАЗАТЕЛЬНЫМ ПАЛЬЦАМИ?

Вопрос прислал Георгий ГРЕЧКО
из пос. Кубанья

КАК

УСТРОЕНЫ АТОМНЫЕ ЧАСЫ?

Вопрос прислал Кирилл СЛЕПНЁВ
из г. Торжок



Квантовый мир очень четок. Электроны, из которых состоят атомы, могут вбирать в себя энергию, но количество этой энергии строго определено. Об электроны, вобравшие такую порцию энергии, физики говорят, что он перешел на более высокий энергетический уровень. Когда же эта порция отдается электроном, он, соответственно, смещается на уровень более низкий. Принцип устройства атомных часов довольно прост. Атомы вещества сперва облучают потоком энергии (например, радиоволнами или лазером), заставляя электроны перейти на более высокий энергетический уровень. Подзарядившиеся электроны стремятся «свалиться» с более высокого энергетического уровня на более низкий, то есть отдать излишки своей энергии. Что и происходит — энергия отдается в виде электромагнитного излучения, имеющего строго определенную частоту колебания, — ведь, как мы уже сказали, количество воспринимаемой или отдаваемой энергии у электрона строго определено. Ну, а дальше, как говорится, дело техники: например, у атомов цезия (который используют в эталонных атомных часах) это излучение имеет частоту более 9 миллиардов колебаний в секунду. Соответственно, отсчитав 9 с лишним миллиардов колебаний — получил одну секунду... Интересно, что сейчас созданы атомные часы на основе алюминия с погрешностью хода +/- 1 секунда за 3,7 миллиарда лет — их точность превосходит точность эталонных цезиевых атомных часов.



Действительно, изредка рождаются дети, у которых между пальцами встречается некое подобие перепонки. Но это — следствие генетической «кошибки», и такой дефект легко устраняется хирургическим методом. И «винить» тут нужно не обезьян, а каких-то более далеких предков, обитавших в воде, — ведь жизнь на Земле возникла в океане. Но скорее всего, Георгий имеет в виду другое — он называет «перепонкой» то, что на самом деле таковой не является. Перепонка — это участок кожи, под которым нет мышц. Если же посмотреть на анатомический рисунок кисти человека, можно увидеть, что между большим и указательным пальцами находятся хорошо развитые мышцы.

ПОЧЕМУ

СПИНОЙ ХОЛОД ОЩУЩАЕТСЯ СИЛЬНЕЕ,
ЧЕМ ГРУДЬЮ И ЖИВОТОМ?

Вопрос прислала Серафима АРТЕМОВА
из Москвы.



Сознаемся: этот вопрос поставил нас в тупик, потому что кое-кто в редакции считает, что, наоборот, грудь мерзнет сильнее спины... Тепло и холод мы воспринимаем специальными рецепторами (чувствительными нервными окончаниями), и в нашем организме насчитывается около 280 тысяч таких рецепторов. При этом в коже лица терморецепторов в 4–20 раз больше, чем в коже кистей рук (отсюда следует вывод, что лицо более восприимчиво ко всем нюансам температуры), а вот узнать соотношение между количеством таких рецепторов на спине и на груди мы не смогли. Однако дело не только в количестве. Вспомним: среди нас есть и «мерзляки», и закаленные люди, да и вообще, ощущение «тепло-холодно» — это не просто информация с подкожных «датчиков температуры», а результат сложного психофизиологического процесса. Который, кстати, легко «обмануть». Довольно интересная тема, и, возможно, в следующих выпусках ЮЗ мы предложим несколько опытов по «самообману».

Письмо в рубрику «Вопрос-ответ» отправь по адресу:
119071 Москва, 2-й Донской пр-д, д. 4,
журнал «Юный эрудит». Или по электронной почте:
info@egmont.ru (В теме письма укажи: «Юный эрудит».)
Не забудь написать свое имя и почтовый адрес.)
Вопросы должны быть интересными и непростыми!

ПОСЛУШНЫЕ СОЛДАТЫ- РОБОТЫ

Они безропотно подчиняются любым приказам, не спят и не испытывают ни страданий, ни угрызений совести... Все армии мира мечтали бы иметь таких солдат! Впрочем, кое-где они уже призваны на службу.

⇒ Роман Раффжо

Вопрос 1

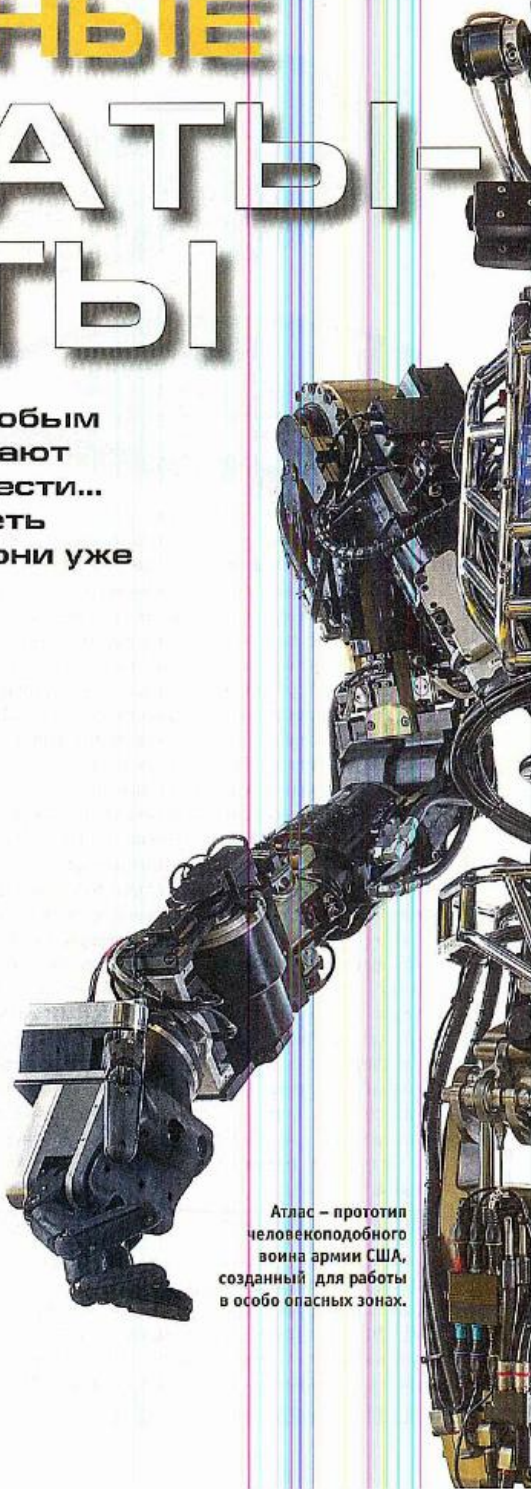
Способны ли
МЕХАНИЧЕСКИЕ
СОЛДАТЫ
ЗАМЕНИТЬ ЛЮДЕЙ?

Ответ

Безусловно! Более того, роботы-солдаты уже существуют, и с каждым годом таких «Рэмбо» с телом из железа и мозгами из кремния будет становиться всё больше и больше. По крайней мере, так утверждает в докладе Пентагона, определяющем военную стратегию США на ближайшие двадцать пять лет. И на это есть три причины: во-первых, бюджет американской армии ежегодно сокращается. А чем меньше

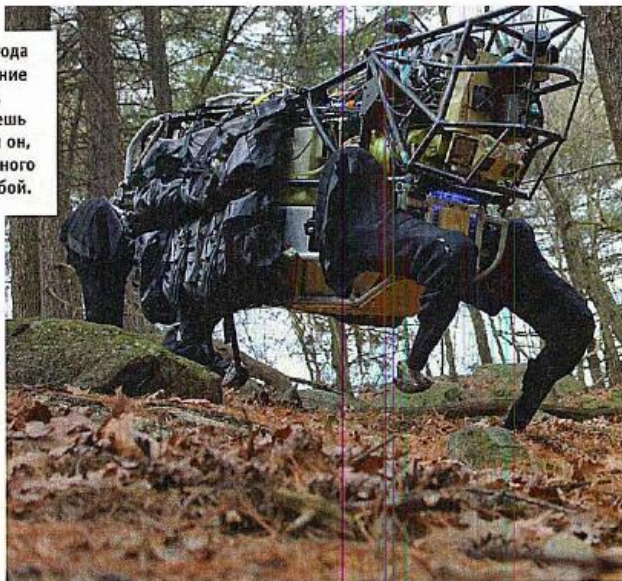
ТЕРМИНАЛ

Пентагон – здание, имеющее форму пятиугольника, в котором размещается Министерство обороны США. Кроме того, так нередко называют Генеральный штаб американских Вооруженных сил.



Атлас – прототип человекоподобного воина армии США, созданный для работы в особо опасных зонах.

Проходящий испытания с 2012 года робот LS3, хоть и получил название «Big Dog» («Большая собака»), скорее напоминает мула: закинешь ему на «спину» груз до 200 кг, и он, снабженный системой электронного зрения, повсюду следует за тобой.



денежных средств выделяет государство, тем меньшее число солдат оно способно содержать. Так, если в настоящее время в американских вооруженных силах насчитывается 570 тысяч человек, то через четыре года их останется лишь 490 тысяч. Но ведь количество военных конфликтов, увы, не уменьшается! Это означает, что, сокращая численность войск, необходимо позаботиться и о поддержании (а еще лучше – о повышении!) их боеспособности! Добиться этого можно с помощью роботов, которые обходятся дешевле обычных солдат (ведь одевать-обувать и кормить их не надо, да и зарплату они не просят!). Во-вторых, в демократическом обществе смерть солдата всегда воспринимается как национальная трагедия. Разумеется, тем, кто руководит страной, не хочется огорчать своих избирателей – в следующий раз народ может проголосовать за другого кандидата! А вот если пули превратят в дуршлаг какого-нибудь механического андроида P2-D2, никому и в голову не придет пускать слезу! Ну и, наконец, в-третьих, при выполнении некоторых операций робот оказывается куда более эффективнее человека.

**Что роботы
делают**

Вопрос 2

лучше людей?

Ответ

Сегодня роботы превосходят людей в нескольких областях военного дела. Прежде всего, в наблюдении, охране и разведке. Например, роботы отлично справятся с функциями часовых на военных базах и на государственной границе. Человек подвержен стрессам и усталости, поэтому ему психологически тяжело и утомительно долго стоять на страже, а вот роботу всё нипочем, ведь слабости ему неведомы! По ➤

ЗАЧЕМ НУЖНЫ ТУРНИРЫ РОБОТОВ?

Ответ

На таких турнирах происходит проверка эффективности роботов, выявление их слабых и сильных сторон. Испытания проводятся в условиях, максимально приближенным к боевым, и всё это позволяет инженерам-конструкторам двигаться вперед, совершенствуя свое детище! Кстати, ставки на этих турнирах высоки во всех смыслах. Так, победителям последнего состязания, состоявшегося в конце прошлого года, достались в награду 2 миллиона долларов! В ходе соревнований роботам приходилось преодолевать сильно пересеченную местность, расчищать завалы перед входом в «здание», взбираться по лестнице, пускать в ход огнеметы... Приобретенные таким образом «умения» (за исключением, >>

ДЕЙСТВИЯ ВОЕННЫХ РОБОТОВ НА ПЕРЕСЕЧЕННОЙ МЕСТНОСТИ

Разведывательный
дрон

Радиуправляемый
робот-сапер

Оператор

Автономные роботы-
грузчики

ЮРИЙ ХЕНДРИКС



» конечно, последнего задания) очень пригодятся роботам и в мирное время. Например, для оказания помощи людям, попавшим в беду в результате стихийного бедствия (цунами, землетрясения...) или, скажем, аварии на атомной электростанции. Ну а научившись передвигаться по территории, пострадавшей от сильного землетрясения, они будут столь же уверенно чувствовать себя и в городе, разрушенном войной.

Вопрос 4

А КАК ОБСТОИТ ДЕЛО С ВОЕННЫМИ РОБОТАМИ в Европе?

Ответ

Разумеется, проблема роботизации армии волнует не только американских, но и европейских военных. Правда, нужно признать, что в этом деле армии Европы выглядят бледновато: в них «проходят службу» сотни боевых роботов, тогда как в вооруженных силах США подобных машин – тысячи. Современные армии, в основном, комплектуются

Летающий грузовик «Black Knight» («Черный рыцарь») предназначен для срочной эвакуации солдат в случае возникновения опасности.

беспилотниками и роботами-саперами. Разрабатываются подводные роботы-минеры, а также радиоуправляемые пневматические мишени, служащие для отработки точности стрельбы. Военная робототехника делает пока лишь первые шаги, но с каждым годом эти шаги становятся всё уверенней. Задачи европейских военных те же: повысить уровень безопасности солдат и, избавив их от тяжелой и утомительной работы, дать им дополнительные оперативные возможности. Научатся ли когда-нибудь роботы принимать решения и действовать самостоятельно? В ближайшее время – вряд ли. Пока перед конструкторами ставится задача скоординировать действия группы роботов под началом одного оператора. И разрабатываются наилучшие интерфейсы человек/машина, которые бы облегчили использование роботов, а также управление ими с помощью голосовых команд.

Вопрос 5

Появятся ли АВТОНОМНЫЕ ВООРУЖЕННЫЕ РОБОТЫ?

Ответ

С технической точки зрения в этом нет ничего невозможного. Дрон способен самостоятельно взлететь, обнаружить цель, уничтожить ее и вернуться на базу без всякого контроля со стороны человека. Существует, правда, серьезное «но»: где уверенность в том, что беспилотник не слугает чужого солдата со своим или с мирным гражданином? А если противник решит сдаться, сумеет ли робот в последний момент самостоятельно отменить данный ему приказ





Сегодня решение
начать стрельбу
принимает не
робот, а оператор.
Но кто знает, что
нас ждет завтра...

ДРОНЫ В ЦИФРАХ 10964

дронов находилось на вооружении американской армии
в 2013 году, тогда как в 2002 году их было 167.

1994

В этом году американская компания «Дженерал Атомикс»
выпустила первую успешную модель беспилотника –
«Predator RQ-1» («Хищник»).

12

Столько беспилотников будет на вооружении
французской армии в 2025 году.
В настоящее время их всего
лишь 6.

взяв на себя всю полноту ответственности. Не случайно в ноябре 2012 года в ООН поступило обращение с требованием запретить производство «автономных роботов-убийц». Решение по данному вопросу будет принято в 2016 году. Однако, не дожидаясь выводов ООН, Соединенные Штаты уже приняли в 2012 году директиву об использовании автономных солдат-роботов в ближайшее десятилетие. Среди прочих правил общего характера в ней указано, что «автономно действующий робот должен немедленно прекратить любые действия при потере связи с оператором». Право на открытие огня предоставляется исключительно человеку, который при этом обязан, естественно, строго соблюдать предписания и рекомендации по ведению стрельбы. При нынешнем уровне технологий машина еще не скоро сравнится с человеком, а потому можно спать спокойно: роботы-убийцы на улицах не появятся! А главное: у создателей роботов есть понимание того, что за действия машины должен обязательно отвечать оператор-человек. Короче говоря, роботы-солдаты уже в строю, но только на вторых ролях. ■

открыть огонь? Если нет, то налицо военное преступление, ведь человека, сложившего оружие, убивать нельзя! А если по ошибке погибнут случайные люди или сбой в программе станет причиной кровавой бойни, кто за это ответит? Производитель? Программист? Армейское руководство? И еще: не приведет ли внедрение роботов к резкому скачку вооруженных конфликтов, ведь убивать станет так легко! Короче говоря, вопросов хватает... Позволять роботам убивать ни в коем случае нельзя, это противоречит правам человека, – убеждены многие. Должна сохраняться уверенность, что такое решение примет разумный человек,

**ДРОН ВЗЛЕТАЕТ
САМОСТОЯТЕЛЬНО,
НАХОДИТ И УНИЧТО-
ЖАЕТ ЦЕЛЬ И ВОЗ-
ВРАЩАЕТСЯ НА БАЗУ.**